

---

## A - BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG

### I - CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG

#### 1. Công tác chuẩn bị mặt bằng, che chắn và biển báo

Ngay sau khi trúng thầu thi công công trình, Nhà thầu triển khai ngay các công việc cụ thể sau:

- Trình toàn bộ hồ sơ thiết kế kỹ thuật chi tiết: biện pháp, tiến độ, tổ chức nhân lực, máy móc thiết bị, sơ đồ bố trí hiện trường và những giấy tờ pháp lý, các tài liệu có liên quan đến việc thi công đường ống do Chủ đầu tư cấp duyệt tới các cơ quan quản lý chuyên ngành hữu quan như: giao thông, thủy lợi... cũng như các bên có liên quan để phối hợp giải quyết các công trình ngầm liên quan đến công trình thi công.

- Thông báo rõ tên đơn vị thi công, trụ sở làm việc của công ty, văn phòng ban chỉ huy công trường, thời gian làm việc liên tục 24 giờ trong ngày để nhân dân, chính quyền địa phương và các đơn vị cơ quan, cá nhân có công trình ngầm trên khu vực thi công được biết để thuận tiện cho việc liên hệ.

- Phối hợp với công an, đội quản lý trật tự trị an của địa phương trên địa bàn thi công nhằm đảm bảo trật tự, an ninh chống các hiện tượng tiêu cực, gây rối trật tự an toàn xã hội trong suốt thời gian thi công, nâng cao tinh thần trách nhiệm chung. Cần thiết sẽ tổ chức họp cùng nhân dân địa phương trên địa bàn thi công để cam kết với dân: không vi phạm an toàn giao thông của nhân dân, giữ gìn an ninh trật tự, đảm bảo cảnh quan và môi sinh cho dân trong khu vực thi công.

- Trong quá trình thi công, với bất kỳ lý do nào như: ảnh hưởng của thời tiết, sự cố... đều có các hình thức thông báo kịp thời về thời gian thực hiện công việc rõ ràng cho toàn dân trong địa bàn thi công được biết để tạo điều kiện cho đơn vị thi công theo đúng kế hoạch.

- Xung quanh tường rào đều có biểu tượng của nhà thầu xây dựng. Tại các góc của tường rào có bố trí hệ thống đèn pha chiếu sáng bảo vệ. Phòng bảo vệ được bố trí tại cổng có chắn barie.

#### 2. Biện pháp thi công đảm bảo an toàn đối với các công trình liền kề

- Đất đào tới đâu chúng tôi sẽ vận chuyển ra khỏi khu vực thi công ngay tới đó.

- Mọi vật tư, thiết bị thi công đều được thu dọn ngay sau khi kết thúc một công việc.

#### 3. Công tác chuẩn bị điện, nước thi công

---

- Điện: Chúng tôi bố trí một máy phát điện công suất 250KVA, và dự phòng một máy công suất 250 KVA.

\*Tại các điểm đầu điện có công tơ chia làm 2 tuyến.

- Tuyến 1: Phục vụ điện động lực cho các máy thi công, máy trộn vữa, đầm đất, đầm bê tông và các thiết bị chiếu sáng khi thi công...

- Tuyến 2: Điện phục vụ cho bảo vệ và sinh hoạt.

Toàn bộ hệ thống dây dẫn điện đều đi trên các cột gỗ cao 2 m men theo hàng rào công trường và phân nhánh đến từng điểm tiêu thụ. Trong trường hợp phải đi ngầm để đảm bảo an toàn, hệ thống dây dẫn sẽ là dây cáp ngầm PVC 3x10+1x6.

- Nước: Chúng tôi bố trí 2 bể chứa, mỗi bể 30m<sup>3</sup>. Nước được đưa tới hàng ngày bằng xe chở nước.

#### **4. Phương án giải quyết khi mất điện, thiếu nước**

- Điện: Bố trí máy phát điện dự phòng.

- Nước: Luôn luôn có 1 xe chở nước dự phòng, hàng ngày đều có xe chở nước tới công trường.

#### **5. Phương án hàng rào bảo vệ và phương án bảo quản vật tư thiết bị tập kết trước khi sử dụng**

Công trường có bảo vệ trực 24h/24 ngày chia làm 3 ca đảm bảo trật tự, an ninh trong và ngoài công trường.

Nhà thầu tổ chức một tổ bảo vệ của riêng để thực hiện bảo vệ vật tư và thiết bị cũng như con người của nhà thầu.

Nhà thầu sẽ đăng ký mẫu thẻ ra vào công trường của CBCNV với chủ đầu tư để tiện việc kiểm soát ra vào.

Các biển báo khẩu hiệu an toàn, nội quy công trường phải được dựng sớm đúng nơi quy định.

Tất cả vật tư, thiết bị đều được bảo quản trong kho, kê cách mặt đất 0,6m. Đồng thời dự trữ một kho trống.

#### **6. Dịch vụ thông tin**

Nhà thầu cung cấp điện thoại tạm thời đến văn phòng của mình. Ngoài ra chúng tôi cũng trang bị điện thoại di động, hoặc máy bộ đàm cho các kỹ sư, cán bộ kỹ thuật để thuận tiện cho công tác điều hành, quản lý tại công trường.

#### **7 - Vệ sinh môi trường:**

##### 7.1 Vệ sinh

---

Nhà thầu sẽ bảo đảm hiện trường và các khu vực thi công trong điều kiện đủ vệ sinh. Tất cả các vấn đề về sức khỏe và vệ sinh sẽ tương ứng với các yêu cầu của cơ quan y tế địa phương và các cơ quan hữu quan khác.

7.2 Xử lý nước thải và chất thải ô nhiễm môi trường:

Nhà thầu có các quy định về nước thải và có phương án xử lý nước thải từ các lều trại và văn phòng của mình về tất cả các loại nước cũng như tất cả các loại chất thải lỏng và chất thải rắn.

Nhà thầu sẽ thực hiện các biện pháp hợp lý để giảm thiểu về các chất bẩn, ô nhiễm nguồn nước và không thích hợp hoặc có ảnh hưởng xấu đến cộng đồng khi thực hiện các công việc

**8. Bố trí tổng mặt bằng thi công**

8.1 Văn phòng công trường và trạm y tế:

- Giai đoạn đầu nhà thầu bố trí ở gần cổng ra vào công trình làm ban chỉ huy công trường và công tác y tế để thuận tiện cho công tác quản lý thi công và cấp cứu kịp thời nếu có xảy ra sự cố.

- Ngoài ra chúng tôi lập một ban chỉ đạo gián tiếp tại trụ sở Công ty. Bộ phận này sẽ kết hợp với ban chỉ huy công trường cùng giải quyết các vấn đề thi công nhằm đạt được hiệu quả cao nhất.

8.2 Kho chứa vật tư thiết bị:

- Nhà thầu bố trí một kho chứa vật tư, thiết bị gần ban chỉ huy công trường.

8.3 Bãi vật liệu:

- Nhà thầu bố trí bãi vật liệu ngay tại công trường (chủ yếu để tập kết cốt pha và cốt thép đã gia công từ xưởng). Do mặt bằng thi công tương đối chật hẹp sẽ có biện pháp luân chuyển vật liệu hợp lý sao cho vật liệu tại công trường luôn đạt mức tối thiểu mà vẫn đảm bảo công trình thi công liên tục.

8.4 Các hạng mục phụ trợ:

- Bố trí hai khu vệ sinh di động tại công trường.  
- Tại các vị trí thuận lợi đều bố trí thùng rác, tránh tình trạng vứt rác bừa bãi trên hiện trường. Mỗi tuần hai lần được chuyển ra khỏi công trường.

**II. TỔ CHỨC CÔNG TRƯỜNG**

Để đảm bảo tiến độ, chất lượng và thuận tiện cho việc quản lý điều hành chung trên toàn công trường, công trường được tổ chức theo sơ đồ quản lý (xem phụ lục sơ đồ tổ chức công trường).

---

Ban chỉ huy công trường chịu trách nhiệm về quản lý giám sát tổ chức thi công toàn công trường theo tiến độ đảm bảo chất lượng, giải quyết các mối quan hệ giữa Nhà thầu và Kỹ sư trong quá trình thi công.

Tổ kỹ thuật giám sát giúp Ban chỉ huy công trường quản lý khối lượng, giám sát chất lượng, tiến độ thi công đối với các tổ thi công và quản lý công nhân trực tiếp thực hiện tốt các công việc được giao.

Mỗi hạng mục công trình chúng tôi sẽ bố trí 1 cán bộ quản lý và 2 cán bộ kỹ thuật trở lên trực tiếp thi công công trình. Hàng ngày các cán bộ gửi báo cáo về ban chỉ huy công trường và phòng kỹ thuật công ty.

Họp giao ban mỗi tuần 2 lần vào sáng thứ 2 và thứ 5 hàng tuần, trong mỗi cuộc họp đều có đại diện của các bên liên quan.

Cán bộ công nhân viên tham gia thi công công trình thực hiện nghiêm ngặt nội quy, quy định của công ty nhất là an toàn lao động, phòng chống cháy nổ, vệ sinh môi trường.

### **III. CHUẨN BỊ THIẾT BỊ, VẬT TƯ VÀ NHÂN LỰC:**

#### **1- Chuẩn bị các vật tư chủ yếu:**

Tất cả các vật tư đưa vào công trường đều được kiểm tra chất lượng và có chứng chỉ chất lượng do cơ quan có thẩm quyền phê duyệt. Ngoài ra trong suốt quá trình thi công định kỳ lấy mẫu vật liệu gửi đến các cơ quan quản lý chất lượng nhà nước để giám định chất lượng. Các kết quả thí nghiệm đều được lưu vào hồ sơ thi công.

Chúng tôi cam kết sẽ sử dụng đúng chủng loại, nhãn mác vật tư như trong bảng cam kết và hồ sơ mời thầu.

#### **2 - Chuẩn bị về nhân lực:**

Nhận biết đây là một công trình ý nghĩa quan trọng, chúng tôi đã lựa chọn và chuẩn bị những cán bộ, kỹ sư giỏi đầy kinh nghiệm, những công nhân có tay nghề cao, có ý thức trách nhiệm kỷ luật tốt đã từng tham gia thi công trên các công trình chất lượng cao để thi công xây dựng công trình.

Chúng tôi sẽ bố trí nhân lực trực tiếp quản lý và thi công trực tiếp dưới sự giám sát của phòng kỹ thuật công ty. Hàng ngày mỗi cán bộ kỹ thuật đều gửi về ban chỉ huy công trường và công ty để mọi công việc được giải quyết kịp thời, hiệu quả.

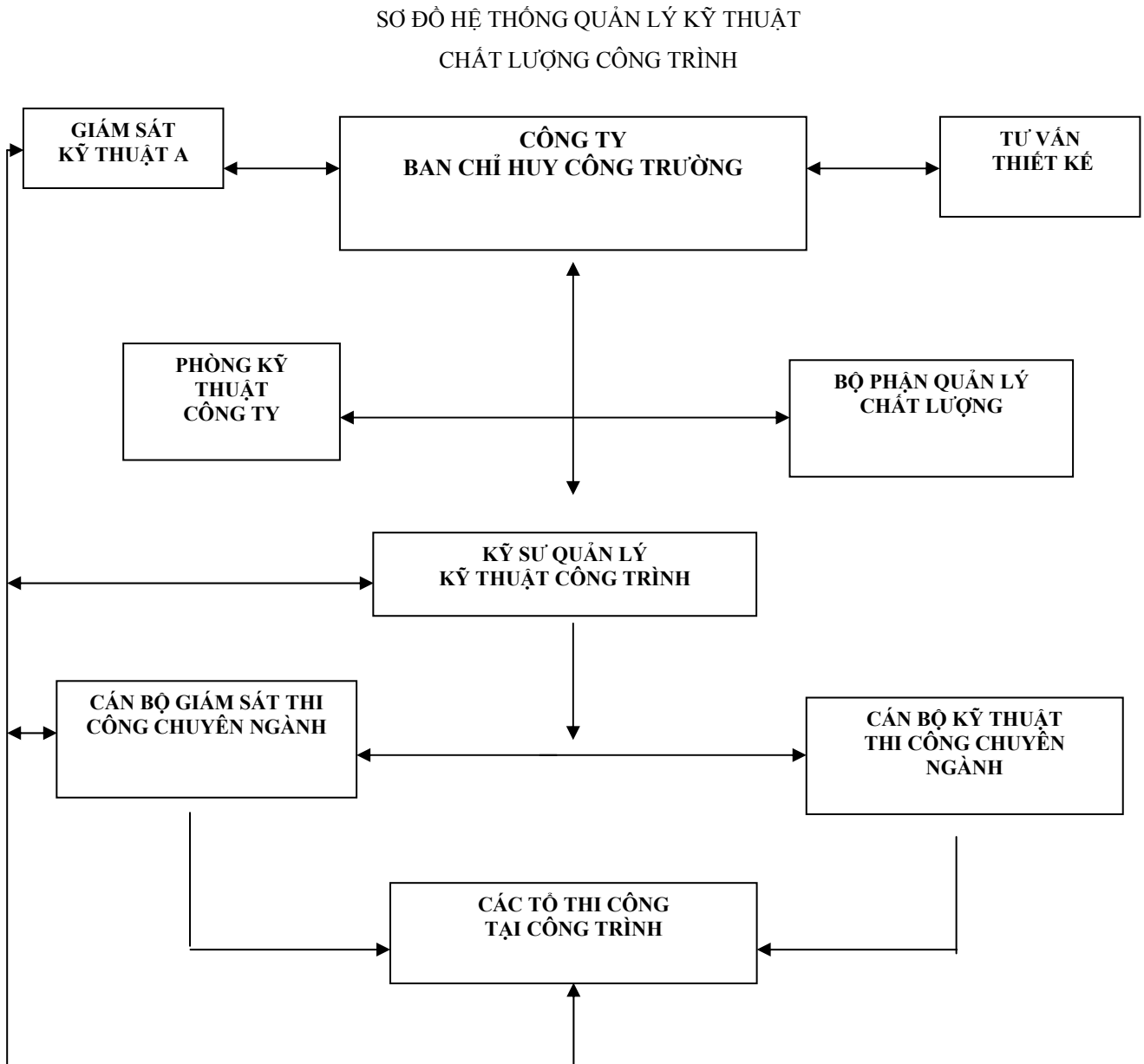
Công nhân được huy động tới làm việc cho công trường được bố trí ăn ở phía ngoài phạm vi thi công và trong phạm vi công trường và có các biện pháp đảm bảo an

toàn và an ninh cho công trường. Ra vào làm việc tại công trường bằng thẻ đăng ký quy định.

### 3 - Chuẩn bị về thiết bị:

Xin xem phần danh mục thiết bị thi công dự kiến huy động cho công trình.

## IV. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ TỔ CHỨC CÔNG TRƯỜNG



## V. TRÌNH TỰ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

Do tính chất đặc biệt quan trọng của công trình (có 2 tầng hầm), chúng tôi sẽ phân chia thành 3 giai đoạn thi công như sau:

---

### **1. Giai đoạn 1:**

Thi công cọc Barrette, tường vây.

### **2. Giai đoạn 2:**

Thi công cọc khoan nhồi.

### **3. Giai đoạn 3: Thi công hai tầng hầm theo phương pháp top-down**

#### **Bước 1 : Thi công phần cột chống tạm bằng thép hình**

Phương án chống tạm theo phương đứng là dùng các cột chống tạm bằng thép hình đặt trước vào các cọc khoan nhồi tại các vị trí thể hiện trên bản vẽ (tại vị trí các cọc nhồi số 1-10) . Các cột này được thi công ngay trong giai đoạn thi công cọc khoan nhồi.

#### **Bước 2 : Thi công tầng hầm thứ nhất ( cốt -3.05m )**

Gồm các công đoạn sau :

- Bóc đất đến cốt -3.35 m
- Ghép ván khuôn thi công tầng ngầm thứ nhất. Tận dụng mặt đất đã được xử lý để làm hệ thống đỡ ván khuôn.
- Đặt cốt thép và đổ bê tông dầm - sàn tầng ngầm thứ nhất. Bố trí các thép chèn cột tại các vị trí có cột để nối thép cho phần cột phía dưới
- Ghép ván khuôn thi công cột từ cốt -3.05 m đến cốt -0.05m.

#### **Bước 3 : Thi công phần kết cấu ngay trên mặt đất ( tầng 1 cốt -0.05m )**

Giai đoạn này bao gồm các công đoạn sau :

- Ghép ván khuôn thi công tầng 1. Hệ ván khuôn cột chống được đặt trực tiếp lên hệ thống sàn tầng hầm cốt -3.05m.
- Đặt cốt thép thi công bê tông dầm - sàn tầng 1

#### **Bước 4: Thi công tầng hầm thứ hai ( cốt -5.65m )**

Gồm các công đoạn sau :

- Tháo ván khuôn chịu lực tầng ngầm thứ nhất.
- Đào đất đến cốt mặt dưới của đài cọc (-8.25 m)
- Chống thấm cho phần móng
- Thi công đài cọc, các bể ngầm, móng cầu thang máy và các hệ thống ngầm dùng cho công trình.
- Thi công chống thấm sàn tầng hầm.
- Thi công cốt thép bê tông sàn tầng hầm thứ hai
- Thi công cột và lõi từ tầng hầm thứ hai lên tầng hầm thứ nhất

---

## B - BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

### PHẦN 1: THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

#### 1. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

##### 1.1. Định vị công trình

Đây là một công tác hết sức quan trọng và công trình phải xác định vị trí của các trục, tim của toàn công trường và vị trí chính xác của các giao điểm, của các trục đó trên cơ sở đó và hồ sơ thiết kế ta xác định vị trí tim cốt của từng cọc.

Sai số theo ISO – 7976 – 1: 1989 (E): Đo bằng máy kinh vĩ và thước đo thép, chiều dài cần đo  $20 \div 30$  m là  $\pm 15$  mm.

##### 1.2. Giác móng

Tiến hành đồng thời với quá trình định vị công trình. Xác định chính xác giao điểm của các trục. Tiến hành tương tự để xác định giao điểm của các trục và đưa các trục ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng cột bê tông chôn sâu xuống đất.

##### 1.3. Xác định tim cọc

Vị trí tim cọc từng trụ sẽ được xác định trên cơ sở toạ độ của cọc và hệ mốc thiết kế được giao bằng hệ máy trắc đạc.

Vị trí tim cọc sẽ được kiểm tra lại ngay sau khi hạ xong ống vách và đảm bảo sự sai số cho phép về sự lệch tim.

Căn cứ vào các trục đã xác định khi khi giác vuông ta tiến hành định vị các tim cọc bằng phương pháp hình học đơn giản.

#### Chú ý:

Mốc gửi rất có thể bị thất lạc → nên đánh dấu gửi vào các công trình lân cận nếu có thể.

##### 1.4. Kiểm tra công tác chuẩn bị

Kiểm tra vị trí hố khoan, thiết bị phục vụ thi công, khả năng làm việc của máy móc, hệ thống cung cấp nước, điện, thoát nước, nguyên vật liệu...

#### 2. THI CÔNG CỌC NHỒI

Khi công tác chuẩn bị đã hoàn tất, ta tiến hành thi công cọc khoan nhồi. Trình tự tiến hành như sau:

- 
- Hạ ống vách.
  - Khoan tạo lỗ.
  - Nạo vét hố khoan.
  - Hạ lồng thép.
  - Hạ ống Tramie.
  - Thổi rửa.
  - Đổ bê tông.
  - Rút ống vách.
  - Kiểm tra chất lượng cọc.

Cụ thể như sau:

## **2.1. Hạ ống vách Casine**

### **2.1.1. Tác dụng của ống vách**

- Giữ cho phần vách khoan ở trên không bị sập lút.
- Ngăn không cho lớp đất trên chiu vào hố khoan.

### **2.1.2. Cấu tạo của ống vách**

- Ống thép dày 15 mm, có đường kính trong 1,2 m.
- Chiều dài ống là 6 m.

Sau khi định xong vị trí của cọc thông qua ống vách, quá trình hạ mang ống vách được thực hiện nhờ thiết bị rung ICE – 416.

Khi hạ ống vách đầu tiên, thời gian rung đến độ sâu 6 m đầu tiên là 10 phút, quá trình rung sẽ ảnh hưởng đến khu vực lân cận.

Để khắc phục hiện tượng trên trước khi hạ ống vách ta dùng máy đào thuỷ lực đào sẵn một hố tại vị trí hạ cọc (Với chiều sâu từ 1m – 3m) với mục đích bóc bỏ lớp đất mặt để giảm thời gian rung.

Sau khi thực hiện công đoạn trên thì thời gian rung xuống còn 2 – 3 phút. Sau đó lấp đất trả lại mặt bằng hố khoan.

Trong quá trình hạ ống vách, việc kiểm tra độ thẳng đứng của nó được thực hiện liên tục bằng cách điều chỉnh vị trí của búa rung thông qua cầu, ống vách được cắm xuống độ sâu, đỉnh cách mặt đất 0,6 m.

### **2.1.3. Rung hạ ống Casine**



Từ hai mốc kiểm tra trước chỉnh cho ống Casine vào đúng tim. Thả phanh cho ống vách cắm vào đất sau đó phanh giữ lại. Đặt hai quả rơi vuông góc với nhau, ngắm kiểm tra độ thẳng đứng, cho búa rung ở chế độ nhẹ, thả phanh từ từ cho vách đi xuống, vách có thể bị nghiêng, xô dịch ngang. Dùng cầu lái cho vách thẳng đứng và đi hết đoạn dẫn hướng 2,5 cm.

Lúc này tăng cho máy hoạt động ở chế độ nhanh, thả chùng cáp để Casine đi xuống với tốc độ lớn nhất. Vách được hạ xuống khi đỉnh cách mặt đất 0,6 m thì dừng lại.

Sau khi hạ ống hàn thép chống tụt ống và chống nghiêng theo TCVN – 2737 – 95 thì sai số của hai ống tâm theo hai phương là  $\leq 30$  mm.

Các thông số của máy rung ICE – 416:

<b>Chế độ vòng số</b>	<b>Tốc độ động cơ (V/P)</b>	<b>áp suất hệ kẹp (Bar)</b>	<b>áp suất hệ trung (Bar)</b>	<b>áp suất hệ bồi (Bar)</b>	<b>Lực li tâm</b>
Nhẹ	1800	300	100	10	~ 50
Mạnh	2150 ÷ 2200	300	100	18	~ 54

Búa rung để hạ ống vách tâm là búa rung thủy lực bốn quả lệch tâm, từng cặp hai quả xoay ngược chiều nhau giảm chấn bằng cao su. Búa do hãng ICE chế tạo với các thông số kỹ thuật sau: Máy ICE – 416.

- Mô men lệch tâm: 23 kg.m.
- Lực li tâm lớn nhất: 645 KN.
- Số quả lệch tâm: 4 quả.
- Tần số rung: 1680 ÷ 800 vòng/phút.
- Biên độ rung lớn nhất: 13,1 mm.
- Lực kẹp 1000 KN.
- Công suất máy rung: 188 KN.
- Lưu lượng dầu cực đại: 340 l/phút.
- áp suất cực đại: 350 Bar.
- Trọng lượng đoạn đầu rung: 5950 kg.
- Kích thước phủ bì:
  - Dài: 2310 mm.
  - Rộng: 480 mm.

Cao:	2570 mm.
Trạm bơm cơ dòng Dieslen:	220 KW.
Tốc độ:	2200 vòng/phút

#### 2.1.4. Cần trục

Dùng cần cẩu CH-40 do hãng ISHIKAWAJIMA(Nhật Bản)chế tạo với sức cẩu 40 T:

Các thông số kỹ thuật:

- Bề rộng:	3300 mm.
- Chiều dày:	6880 mm.
- Chiều cao thân:	3055 mm.
- Chiều cao bánh xe:	975 mm.
- Chiều cao tay cẩu khi vận chuyển:	3245 mm.
- Chiều cao tay cẩu max khi vận chuyển:	5150 mm.

#### 2.1.5. Thiết bị cấp nước

Gồm hai máy công suất 5, 5 KW với công 1 m<sup>3</sup>/phút trong đó chỉ sử dụng một máy, còn máy kia dự phòng. Lượng nước lấy từ bể chứa nước đặt tại công trình. Đường ống dẫn nước đến máy bơm có đường kính  $\phi$  25, với lượng nước 0,08 m<sup>3</sup>/phút. Ngoài ra để rửa ống chống và ống dẫn bê tông có đường ống cấp nước đường kính  $\phi$  25. Xác định dung lượng bể lắng: Để kể đến nhân tố rò rỉ và đủ để lắng đọng thì dung tích phải bằng 1,5 thể tích của hố khoan.

**2.1.6. Thiết bị điện:** Các thiết bị điện và điện lượng ghi ở bảng sau:

Máy hàn điện	2 máy 10 KWA	Dùng hàn rỗng thép nổi thép
Máy trộn Bentonit		
Bơm nước	2 máy 5,5 KW	Dùng để cấp nước xử lý bùn, rửa vật liệu
Mô tơ điện	1 máy 100 KW	
Máy nén khí	7m <sup>3</sup> /phút	Dùng thổi rửa
Búa rung chấn động	30 KW	Dùng đóng ống giữ thành
Đèn pha	3 KW	Chiếu sáng

---

## 2.2. Khoan tạo lỗ

### 2.2.1. Khoan lòng vách Casinc

- Quá trình này thực hiện sau khi đặt ống vách tạm.
- Khoan đến độ sâu đến độ sâu  $\geq 4\text{m}$  thì bắt đầu bơm.
- Cần khoan có dạng ống ten có thể kéo đến độ sâu cần thiết.
- Khoan trong hồ với dung dịch Bentonit.

Bentonit là loại vữa sét thiên nhiên, khi hoà tan vào nước sẽ tạo ra dung dịch có tính đẳng hướng. Khi một hố đào được đổ đầy dung dịch Bentonit, áp lực của nước ngấm làm cho dung dịch Bentonit có xu hướng rò rỉ ra đất xung quanh, nhưng nhờ có các hạt sét lơ lửng trong đó nên quá trình rò rỉ nhanh chóng dừng lại, hình thành một lớp vách bao quanh hố đào. Dưới áp lực thuỷ tĩnh của Bentonit trong hố khoan mà thành hố được giữ ổn định. Do đó thành hố khoan không bị sụt lở, đảm bảo cho quá trình thi công.

Khi khoan qua chiều sâu của vách chống tạm, việc giữ thành hố khoan nhờ vào dung dịch vữa sét Bentonit, phải tuân thủ chặt chẽ kỹ thuật khoan để đảm bảo mức tối thiểu khả năng sập thành vách hố khoan.

Quy trình khoan có thể chia thành các thao tác sau:

- Hạ mũi khoan
- Khi hạ mũi khoan chạm đáy hố khoan thì cho máy quay.
- Trong quá trình khoan có thể nâng hạ cần khoan vài lần để giảm bớt ma sát với thành hố khoan và tạo điều kiện cho đất được đầy gầu.
- Trong quá trình khoan cần điều chỉnh hệ thống xi lanh để cần khoan luôn ở vị trí đường thẳng.

Căn cứ vào địa chất tầng đất và đường cọc nhồi ta lựa chọn máy khoan tạo lỗ ED – 4000 để khoan tạo lỗ. Loại máy này có ưu điểm:

- Năng suất cao nhờ bộ quay có tính năng cao (thường một ca hoàn chỉnh một cọc độ sâu 30 – 80m).
- Dễ dàng chuyển đất từ gầu khoan sang xe tải
- Phụ tùng và đồ lắp gá dễ tìm trên thị trường.
- Chức năng sử dụng đa năng
- Công suất lớn có thể xuyên qua đá cứng.

---

### 2.2.2. Các thông số kỹ thuật của máy khoan ED – 4000 của hãng NIPPON – SHARYO (Nhật Bản).

- Chiều cao toàn bộ là: 19,98m.
- Chiều rộng toàn bộ: 3,3m.
- Chiều dài toàn bộ: 6996 - 8380mm (không tính gầu).
- Chiều dài cần: 18m.
- Đường kính lỗ khoan: 500 – 1200mm.
- Phía trước (không kể gầu): 3746 – 5130mm.
- Phía sau: 3250mm.
- Bán kính vận hành: 3316 – 4700mm.
- Khoảng cách từ tâm gầu đến điểm gần xích nhất 1,066 – 2,45m.
- Chiều cao nâng đáy gầu: 2,68 – 5 m.
- Chiều dài toàn bộ dải xích: 4,52m.
- Chiều rộng dải xích: 0,76m.
- Khe hở gầu : 374mm.

#### ***Kích thước khi vận chuyển:***

- Chiều cao toàn bộ: 3,26m.
- Chiều rộng toàn bộ : 3,3m.
- Chiều dài toàn bộ: 10,4m.

#### ***Thông số trọng lượng:***

- Trọng lượng bản thân máy: 22,23 T.
- Trọng lượng đối trọng: 8,8 T.
- Trọng lượng xi lanh chính thuỷ lực đỡ cần 1,64 T.
- Trọng lượng cần khoan bốn đốt (vòng lồng vào nhau) 2,3 T.
- Trọng lượng gầu

#### ***Đặc trưng kỹ thuật:***

- Tốc độ di chuyển: 2,3 km/h
- Tốc độ quay: 35 v/phút.
- áp lực trên đất: 0,73 kg/cm<sup>2</sup>.

- 
- Độ sâu khoan: 45m.
  - Tốc độ gàu (cao / thấp): 28/14 v/phút.
  - Mô men xoắn (quay thuận / quay ngược) 4,4/5,2 T.m.
  - Cấp nâng gàu có lực kéo: 13,5 T.
  - Tốc độ nâng chậm/nhanh: 34/68 m/phút.
  - Tốc độ nâng cần: 49 m/phút.

### **2.2.3. Tiến hành khoan**

Khoảng cách giữa hai cọc là  $\geq 3d = 3,6m$ , khoan trước ba lỗ để kiểm tra.

Yêu cầu đối với hai lỗ khoan cạnh nhau.

- Hai hố khoan cạnh nhau phải khoan cách nhau 1 – 3 ngày để khỏi ảnh hưởng đến bê tông cọc.
- Bán kính ảnh hưởng của hố khoan là 6m. Khoan hố sau phải cách hố khoan trước là  $3d = 3,6m$  và 6m.

### **2.2.4. Chọn mũi khoan**

Vì tầng dưới cùng là cát hạt thô lẫn cuội sỏi nên ta chọn hai mũi khoan. Dùng mũi khoan ISHIKAWA .

### **2.2.5. Bentonit**

Vữa sét Bentonit phải được cung cấp vào hố khoan liên tục ngay từ khi bắt đầu khoan được khoảng 0,5m.

### **2.2.6. Yêu cầu đối với dung dịch vữa sét Bentonit**

- Dung trọng: 1,05 – 1,15
- Độ nhớt lớn nhất trên 32-40 giây.
- Không có hàm lượng cát.
- Độ tách nước nhỏ hơn  $30\text{ cm}^3$ .
- Độ dày lớp vách dẻo nhỏ hơn 3mm.

Dung dịch Bentonit được lấy tên theo đất, đưa về bể chứa thu hồi. Khi đất đầy gàu thì rút cần khoan lên với tốc độ hạn chế 0,5m/giây để tránh hiệu ứng Piton gây sập thành hố.

Khi đạt đến độ sâu thiết kế dừng 30 phút, hạ thước dây đo độ sâu hố khoan với mục đích kiểm tra chiều dày lớp mùn khoan dưới đáy hố khoan.

### **2.2.7. Cấu tạo thước dây:**

- 
- Đầu dây buộc một quả thép nặng 1kg.
  - Dây được làm bằng chất liệu bền nhanh khô ít thấm nước, vách được chia đến đơn vị cm, đánh dấu rõ ràng.

#### **2.2.8. Hồ khoan đạt tiêu chuẩn:**

- Đúng đường kính  $d = 1,2m$ .
- Đúng chiều sâu thiết kế:
- Độ nghiêng hồ khoan (1%). Sơ đồ vận hành máy khoan và thứ tự cọc khoan theo trình tự số đã đánh dấu trên mặt bằng thi công. (Xem bản vẽ).

#### **2.2.9. Rút cần khoan**

- Khi đất đá đã nạp đầy gầu khoan thì từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng 0,5m/s. Không được rút cần khoan quá nhanh vì như vậy sẽ tạo hiện tượng pitton trong lòng hồ khoan. Điều này cần hết sức tránh nếu không nó sẽ gây sập hồ khoan.

- Đất lấy lên được đổ vào đúng nơi qui định. Cần bố trí phương tiện vận chuyển đến nơi qui định, không được để bừa bãi trên công trường. Nước theo đất lấy từ hồ khoan được thu về bể lắng tạm qua hệ thống rãnh tạm kích thước 0,5m x 0,3 m.

- Các công đoạn trên được thực hiện lặp đi lặp lại nhiều lần cho đến khi đạt độ sâu thiết kế.

- Khi đã đạt chiều sâu thiết kế và được sự đồng ý của kỹ sư giám sát khoan cho kết thúc lỗ khoan thì dùng gầu vét chuyên dụng để vét lắng cặn theo tiêu chuẩn của hồ sơ mời thầu.

### **2.3. Nạo vét hồ khoan**

#### **2.3.1. Phương pháp xử lý cặn lắng**

Việc xử lý cặn lắng chia làm 2 bước:

- Bước 1: khi khoan xong 20 đến 30 phút chờ bùn lắng dùng cùn xử lý cặn lắng sau đó đưa bùn đất cặn lắng lên, gầu vét thả xuống quay và nhấc lên nhẹ nhàng tránh khuấy động.

- Bước 2: Trước khi thả cốt thép và trước khi đổ bê tông dùng ống dẫn khí D50mm đặt trong lòng ống bơm hút thổi khí nén xuống hồ khoan với công suất 10m<sup>3</sup>/phút, áp suất  $p = 7 \text{ at}$ . Bơm hút bùn và cặn lắng lên đưa ra hồ thải. Khi hút cặn lắng dung dịch bentonite sẽ được bổ sung thêm.

#### **2.3.2. Kiểm tra chiều sâu và chiều rộng hồ khoan**

##### **a. Kiểm tra chiều sâu lỗ khoan**

---

Việc kiểm tra chiều sâu lỗ khoan căn cứ vào theo dõi chiều sâu của cần khoan. Sau khi khoan xong khoảng 30' đợi bùn lắng kiểm tra lại chiều sâu bằng rọi chì nặng 0,5 kg đi kèm theo máy khoan.

Sau khi hút cạn lắng trước khi đổ bê tông kiểm tra lại chiều sâu lỗ khoan một lần nữa.

Chiều sâu khoan sẽ phải được tính thêm chiều sâu tăng hàm vì sẽ tiến hành khoan từ vị trí cốt đất hiện trạng

### ***b. Kiểm tra chiều rộng lỗ khoan***

Việc kiểm tra độ rộng lỗ khoan được xác định bằng thiết bị đo sóng siêu âm để kiểm tra vách lỗ và tính toán khối lượng bê tông cho mỗi lỗ khoan.

### ***c. Kiểm tra Caster dưới đáy cọc 5m***

Dùng phương pháp thông thường: Khoan lấy mẫu, đường kính khoảng 100mm để xác định cấu tạo đá và Caster.

## **2.4. Hạ lồng thép:**

### **2.4.1. Gia công lồng thép**

- Cốt thép chỉ được dùng theo đúng yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ. Có chứng chỉ của thí nghiệm đảm bảo chất lượng trước khi gia công.

- Việc gia công cốt thép được tiến hành tại xưởng và đảm bảo đúng kích thước, hình dáng, chủng loại theo yêu cầu kỹ thuật.

- Thép chủ nối với nhau bằng liên kết hàn (bằng hàn điện)

- Việc liên kết giữa cốt chủ và cốt đai dùng giá đỡ buộc thép cách nhau 2m theo chiều dọc được định vị chính xác đỡ cốt chủ. Thép đai (sau khi uốn) được lồng thủ công, dàn cự ly theo yêu cầu của thiết kế.

- Ngoài việc tuân thủ gia công cốt thép theo thiết kế phải bố trí thêm ống siêu âm thép và thép định vị ống siêu âm bằng thép  $\Phi 16$  hàn.

- Nối ống siêu âm bằng ống măng sông dài 150 -200 mm, hàn ngoài đảm bảo kín nước.

- Để định vị lớp bảo vệ của bê tông cốt thép chúng tôi sẽ đúc các hình vành khăn bằng bê tông có kích thước  $D = 25 \text{ cm}$ ;  $d = 3 \text{ cm}$ ; dày 4 cm sau đó lồng vào thanh thép định vị để trượt lồng thép xuống

### **2.4.2. Hạ lồng thép:**

- Dùng máy cơ sở SD 307 cầu nâng lồng cốt thép lên theo phương thẳng đứng rồi từ từ hạ xuống lòng hố khoan. Cốt thép nằm ở đúng giữa hố khoan nhờ có 4

---

thanh thép phụ  $\phi$  25 để neo giữ, 4 thanh thép này được hàn tậm vào ống vách chống và có mẫu để treo.

- Hạ từng đoạn lồng đã gia công và nghiệm thu đến khi đầu trên lồng thép cách miệng ống vách 120cm thì dừng lại. Dùng thép I 10 luồn qua lồng thép và gác hai đầu ống lên miệng vách. Tiếp tục cầu lắp đoạn lồng tiếp theo như đã làm với đoạn trước. Điều chỉnh các cây thép chủ tiếp xúc với nhau và thực hiện liên kết theo chỉ định của thiết kế.

- Sau khi kiểm tra liên kết thì rút thép đỡ lồng thép ra và cần cầu tiếp tục hạ lồng thép xuống theo phương thẳng đứng.

- Công tác hạ lồng thép được thực hiện đến khi đủ độ sâu thiết kế.

- Trong quá trình hạ lồng cốt thép tuyệt đối tránh để lồng thép va vào thành vách gây sụt lở.

- Các mối hàn cốt thép cần đảm bảo chắc chắn để quá trình hạ lồng thép không bị tuột mối hàn gây xô lệch và làm lở vách đào.

- Để tránh đẩy nổi cốt thép khi thi công đổ Bê tông cần đặt 3 thanh sắt hình ( thép chữ I ) tạo thành tam giác đều hàn vào ống vách để kìm giữ lồng thép.

## **2.5. Hạ ống Tremic:**

Ống Tremic có tác dụng thổi rửa hố khoan và đổ bê tông sau này, mỗi đoạn ống dài 3m được nối với nhau bằng các ren vuông. Đáy ống cuối cùng hình vát, đường kính ống là 254mm. Như vậy dùng 16 đoạn ống Tremic cho mỗi đoạn, đoạn trên cùng làm le ra tì vào tấm thép kê bắc ngang qua miệng vách casinc.

## **2.6. Thổi rửa:**

Sau khi đặt cốt thép, kiểm tra chiều sâu hố khoan và độ cặn lắng. Nếu độ cặn lắng lớn hơn quy định thì phải tiến hành làm sạch đáy cọc bằng phương pháp thổi rửa (cụ thể nếu lớp lắng cặn xuống đáy hố khoan  $< 200\text{mm}$  thì mới được phép đổ bê tông). Việc thổi rửa được thực hiện bằng máy nén khí và hệ thống đổ bê tông kết hợp với ống dẫn khí nén.

Công tác thổi rửa được tiến hành như sau:

- Trước tiên lắp giá đỡ tremie lên trên ống chống. Trên giá có lắp hai cửa có bản lề cho phép tháo lắp ống tremie được dễ dàng đồng thời đỡ ống đó trong quá trình thổi rửa và đổ bê tông sau này.

- Ống tremie có đường kính 25,4cm. Từng đoạn nối với nhau bằng ren vuông. Các ống có chiều dài 3m, trừ một số ống phụ dài 2m ; 1,5m ; 0,5m để phù hợp sự thay đổi chiều sâu hố khoan .



---

- Đoạn mũi có cấu tạo cắt vát hai bên làm cửa trao đổi giữa trong và ngoài ống. Các đoạn này được sắp xếp dần và thả xuống hố khoan sao cho mỗi đoạn mũi chạm xuống đáy. Đoạn trên được nối với đầu thổi khí.

- Sau khi lắp xong ống thổi rửa tiến hành lắp phần trên miệng. Phần này có hai cửa, một cửa được nối với ống dẫn  $\phi$  150 để thu hồi dung dịch Bentonite về máy lọc; một cửa để thả ống dẫn khí có đường kính  $\phi$  45 xuống cách đáy hố từ 1 ÷ 3,5 m.

- Xong công tác lắp thì tiến hành bơm khí với áp suất 6 – 8kg/cm<sup>2</sup>

- Trong quá trình thổi rửa phải liên tục cung cấp dung dịch Bentonite vào hố khoan từ trên miệng sao cho mực nước trong hố khoan là không đổi.

- Thổi rửa trong thời gian 20 ÷ 30' thì thả thước kiểm tra lại độ sâu. Nếu độ sâu đo được phù hợp với chiều sâu khoan thì kết thúc công tác thổi rửa.

## **2.7. Công tác bê tông**

Sau khi kết thúc thổi rửa khoảng 3 giờ, kiểm tra lại hố khoan nếu không đạt các yêu cầu trên thì thổi rửa lại, nếu đạt thì công việc đổ bê tông bắt đầu.

### **2.7.1. Kiểm tra chất lượng bê tông**

- Kiểm tra cường độ bê tông: lấy 9 mẫu hình lập phương 15x15x15 cm bê tông mỗi xe lưu lại để kiểm tra cường độ. Bê tông đổ vào khuôn mẫu cần phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và được bảo dưỡng trong điều kiện tiêu chuẩn.
- Kiểm tra độ sụt của bê tông: sau khi quay được 8 – 10 vòng, bê tông được lấy ra đổ vào khuôn mẫu hình nón cụt đặt trên một tấm phẳng. Đầm bằng thanh thép  $\phi$  16 từ 24 – 26 lần. Kéo ống mẫu lên, đo vị trí cao nhất của mẫu so với vị trí bê tông lúc đầu trong ống ta xác định được độ sụt của bê tông. Độ sụt cho phép của bê tông là:  $18 \pm 1$  cm.
- Làm nút hãm: Nút hãm có tác dụng làm cho bê tông rơi từ từ chống hiện tượng phân tầng. Mặt khác, nút hãm làm việc như một piston đẩy dung dịch trong ống ra ngoài đẩy bùn khoan ở mũi cọc tạo điều kiện cho bê tông chiếm chỗ. Nút hãm thường được làm bằng cao su chất dẻo mềm.

### **2.7.2. Đổ bê tông:**

Sau khi đã kiểm tra độ sạch hố khoan và việc đặt cốt thép ta tiến hành đổ bê tông. Dùng bê tông thương phẩm, đảm bảo đúng chất lượng và tiêu thụ để công việc đổ bê tông cho cọc không bị gián đoạn không quá 5 giờ.

Tuy nhiên, trong quá trình đổ bê tông ta sẽ thường xuyên theo dõi lượng bê tông hao phí để giải quyết kịp thời.

---

Khi xe vận chuyển bê tông đến công trường phải lấy bê tông để kiểm tra độ sụt và đúc mẫu thử. Nếu độ sụt không bảo đảm yêu cầu như đã nêu thì không được phép đổ. Bởi vì nếu độ sụt quá nhỏ thì bê tông không đủ độ linh động để thoả mãn công nghệ thi công, nhưng nếu độ sụt quá lớn thì ảnh hưởng đến chất lượng bê tông.

Quá trình đổ bê tông được tiến hành như sau:

- Dùng ống Tremic khi thổi rửa để đổ bê tông, ta tháo đầu ống thổi rửa và hút ống dẫn khí nén, lắp phễu đổ bê tông vào ống Tremic.
- Thu hồi đường ống cấp Bentonit và lắp hệ thống bơm thu hồi Bentonit.
- Gắn vào cổ phễu nút hãm.
- Bê tông được đổ từ xe chuyên dụng vào máy bơm và bơm lên phễu. Bê tông đẩy nút hãm đi tận đáy hố. Nhắc ống dẫn lên để nút hãm và bê tông tháo ra ngoài lập tức hạ ống dẫn xuống để đoạn mũi ống dẫn ngập vào phần bê tông vừa mới tháo ra. Tiếp tục bơm bê tông vào phễu và được đổ liên tục. Bê tông được đưa xuống sâu trong lòng khối bê tông đổ trước, qua miệng ống tràn ra xung quanh để nâng phần bê tông lúc đầu lên. Bê tông được đổ liên tục đồng thời ống dẫn cũng cùng được rút lên dần với yêu cầu ống dẫn luôn chìm vào trong bê tông khoảng 2-3m.

Vì vậy bê tông cần phải có độ linh động lớn để phần bê tông rơi từ phễu xuống có thể gây ra áp lực đẩy được cột bê tông lên trên. Như vậy, chỉ có một lớp bê tông trên cùng tiếp xúc với nước được đẩy lên trên và phá bỏ sau này. Phần bê tông còn lại vẫn giữ nguyên chất lượng như khi chế tạo.

Trong quá trình đổ bê tông, phần dung dịch Bentonit tràn ra ngoài (ra khỏi lòng cọc), nhờ có áo bao mà không chảy tràn lan ta dùng bơm hút đưa về lọc cát để dùng lại.

Trong quá trình đổ bê tông, bê tông sẽ bám vào thành phễu, và ống đổ, để tránh hiện tượng tắc ống thỉnh thoảng ống đổ được rút lên hạ xuống nhiều lần nhưng vẫn đảm bảo độ ngập trong bê tông.

Các ống đổ bê tông được nâng dần và tháo dần, sau khi tháo rời cần được rửa sạch ngay để tránh bê tông bám vào ống.

Các thao tác nâng ống dẫn và tháo ngắn ống dẫn phải được thực hiện nhuần nhuyễn để rút ngắn thời gian đổ bê tông cọc.

Cao độ đổ bê tông cuối cùng phải cao hơn cao độ cắt cọc tối thiểu là 1m để đảm bảo chất lượng bê tông đầu cọc, sau đó phá bỏ đi.

---

## **2.8. Rút ống vách:**

- ống vách sẽ được rút lên sau khi đổ bê tông xong hoặc bê tông đã ninh kết 40% để không ảnh hưởng đến sự đông kết của bê tông.

- Trong quá trình rút ống phải đảm bảo ống chống được giữ thẳng đứng và đồng trục với cọc.

## **3. MỘT SỐ SỰ CỐ THƯỜNG GẶP VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ**

Một số sự cố thường xảy ra trong thi công cọc nhồi như: sụt lở thành hố khoan, rơi các thiết bị thi công vào hố khoan, khung cốt thép bị trôi lên, khung và cốt thép bị cong vênh, nước vào trong ống đổ bê tông.

### **3.1. Sụt lở thành hố khoan.**

Với phương pháp thi công cọc nhồi bằng phương pháp tuần hoàn thì thành hố khoan được giữ ổn định bởi việc duy trì áp lực dung dịch trong lỗ khoan. Nhưng nguyên nhân dẫn đến sự sụt lở thành hố khoan thì có nhiều như;

- Duy trì áp lực cột nước không đủ.
- Mức nước ngầm có áp tương đối cao.
- Tỷ trọng và nồng độ dung dịch không đủ.
- Tốc độ tạo lỗ quá nhanh.
- Trong tầng cuội sỏi có nước chảy hoặc không có nước, trong hố xuất hiện hiện tượng nước chảy đi mất.
- Các lực chấn động ở các môi trường xung quanh.
- Khi hạ cốt thép và ống dẫn va vào thành hố phá vỡ màng dung dịch hoặc thành hố.

Như vậy theo các nguyên nhân kể trên để đề phòng sụt lở thành hố ta phải nắm chắc được địa chất, mức nước ngầm, khi lắp dựng ống thép phải chú ý độ thẳng đứng của ống vách. Với phương pháp thi công phản tuần hoàn, việc quản lý dung dịch phải được đặc biệt chú trọng. Tốc độ tạo lỗ phải đảm bảo, giảm bớt các lực chấn động xung quanh, quá trình lắp dựng khung cốt thép phải thật cẩn trọng.

### **3.2. Các thiết bị thi công rơi vào hố khoan.**

Để đề phòng các thiết bị thi công như các chi tiết kim loại, đặc biệt là gầu khoan rơi vào trong lỗ khoan mà nguyên nhân là do gãy chốt hoặc phá bỏ liên kết thì ta phải có biện pháp phòng ngừa như:

- Dùng cáp hoặc xích phòng hộ vào cần khoan.

- 
- Thợ vận hành phải thường xuyên kiểm tra các thiết bị vận hành.

Nếu đã xảy ra thì biện pháp xử lý thường là dùng gầu ngoạm để lấy lên hoặc dùng các móc để kéo lên. Trường hợp các dụng cụ này đã bị đất lấp vùi thì trước đó phải dùng biện pháp xử lý rửa sạch đất cát lấp trên,

### **3.3. Khung cốt thép bị trôi lên.**

Trong một số trường hợp khi đang đổ bê tông phát hiện lồng thép bị trôi lên thì biện pháp để phòng và xử lý như sau:

- Phải gia công khung cốt thép phải thật chính xác, đặc biệt chú ý mỗi nối đầu giữa hai đoạn khung cốt thép.
- Trong khi đổ bê tông phải đặc biệt chú ý độ thẳng đứng của ống dẫn cũng như của khung cốt thép vì kết cấu khung cốt thép phần trên có nhiều cốt chủ hơn phần dưới nên trọng lượng lớn hơn. Hơn nữa khung thép lại dài khả năng bị nén cong vênh lại càng lớn.
- Ống đổ bê tông để ngập quá nhiều cũng là một nguyên nhân dẫn đến việc lồng thép trôi lên.

### **3.4. Nước vào trong ống dẫn.**

Do quá trình đổ bê tông trong ống dẫn phải nhắc lên hạ xuống nhiều lần làm cho đầu nối bị rò nước hoặc nhấn ống quá quy định làm cho nước vào trong ống dẫn đến việc bê tông bị phân ly, mất độ dẻo, làm giảm chất lượng bê tông.

Biện pháp phòng ngừa và xử lý là:

- Kiểm tra toàn bộ ống dẫn trước khi đổ bê tông.
- Trong quá trình đổ bê tông đáy ống phải ngập đúng quy định trong bê tông, nhắc ống lên xuống đúng quy định.
- Khi đã phát hiện có nước trong ống phải thật nhanh chóng dùng loại thiết bị hút nước đường kính nhỏ hút hết nước trong ống ra rồi mới tiếp tục đổ bê tông.

## **4. BIỆN PHÁP QUẢN LÝ NGHIỆM THU VÀ KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG**

### **4.1. Các phương pháp kiểm tra chất lượng cọc**

Kiểm tra gồm các bước :

- + Kiểm tra hành chính.
- + Kiểm tra các khâu công tác tại hiện trường.

#### **4.1.1. Kiểm tra hành chính:**

---

- Kiểm tra chất lượng các dụng cụ máy móc thí nghiệm, dụng cụ đo đạc.vv.  
Loại kiểm tra này có thể nằm ngay trong đơn vị sản xuất, có thể chuyên môn có tư cách pháp nhân kiểm tra.

- Kiểm tra các loại văn bản ghi chép như : Nhật ký công trình, biên bản nghiệm thu, các văn bản liên quan tới các vấn đề kỹ thuật của công trình.

#### **4.1.2.Kiểm tra chất lượng từng khâu công tác trong quá trình thi công**

##### ***a. Đặc trưng định vị hố khoan***

- Kiểm tra vị trí cọc căn cứ vào hệ trục công trình và hệ trục gốc.
- Kiểm tra cao trình mặt hố khoan .
- Kiểm tra số lượng cốt thép, chiều dài nối.
- Kiểm tra cách tổ hợp thành, khung, lồng, khoảng cách đai, khoảng cách thép chịu lực.

- Kiểm tra điều kiện vệ sinh của cốt thép: Đánh rỉ, bùn đất ..
- Kiểm tra các chi tiết đặt sẵn: Vành khuyên bê tông cho lớp bảo vệ, móc sắt, ống quan sát dùng để kiểm tra chất lượng cọc bằng phương pháp siêu âm, phóng xạ...

##### ***b. Kiểm tra đáy hố khoan***

- Chiều sâu hố khoan được xác định bằng cách đo độ sâu cần khoan đạt tới trong quá trình khoan tạo lỗ
- Sau khi khoan sâu tới độ sâu thiết kế, để lắng 30' thì tiến hành dùng thước dây đo để xác định chiều cao lớp mùn khoan lắng tại đáy hố .
- Sau khi xúc bằng gầu vét và thổi rửa lần đầu phải đo lại chiều sâu hố khoan.
- Sau khi hạ cốt thép xong phải đo lại để xác định lớp cặn lắng đáy hố

##### ***c. Kiểm tra bê tông trước khi đổ***

- Kiểm tra tại nơi sản xuất bê tông:
  - + Kiểm tra thành phần cấp phối bê tông .
  - + Kiểm tra nước trộn bê tông, chất lượng cốt liệu lớn, cốt liệu mịn.
  - + Kiểm tra xi măng.
- Kiểm tra bê tông đã trộn
  - + Độ sụt không vượt quá độ sụt thiết kế.
  - + Cốt liệu và mác phải tuân theo tiêu chuẩn thiết kế.

##### ***d. Kiểm tra ống đổ và sàn công tác***

- Sàn công tác:
  - + Đảm bảo chắc chắn .

- 
- + Hai nửa vành khuyên giữ ống đổ phải đảm bảo
  - Ống đổ bê tông:
    - + Mỗi nối các đoạn ống đổ phải chắc chắn .
    - + Lòng trong ống đổ phải sạch, nhẵn, trơn, tiết diện trong ống phải tròn đều
    - + Ống đổ phải được cách đáy lỗ khoan từ 20÷30 cm.
  - Phễu và nút:
    - + Kiểm tra liên kết giữa phễu và miệng ống đổ.
    - + Nút phải có độ căng đều đảm bảo sự tiếp xúc đều với thành trong các ống đổ .
    - + Đảm bảo chức năng như một phanh hãm giữ cho bê tông chứa đầy phễu rơi xuống từ từ.

***e. Kiểm tra chất lượng cọc nhồi bê tông cốt thép khi thi công xong***

- Việc kiểm tra chất lượng cọc sau khi đổ bê tông nhằm đánh giá chất lượng bê tông cọc tại hiện trường, phát hiện các khuyết tật và xử lý các cây cọc bị hư hỏng (nêu chi tiết ở phần sau).

***f. Kiểm tra các công tác khác***

- Kiểm tra nguồn điện thi công, kiểm tra việc liên lạc cung ứng bê tông.
- Kiểm tra nhân lực phục vụ bê tông .
- Kiểm tra các phương tiện để khắc phục sự cố nếu xảy ra trong quá trình thi công.

***g. Công tác ghi chép trong quá trình đổ bê tông***

- Trong suốt thời gian thi công, phải ghi chép thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc và các sự cố xảy ra trong quá trình thực hiện các khâu công tác sau:

- + Khoan mở rộng thành phần đất trên cùng.
- + Đặt ống chống.
- + Bơm dung dịch Bentonit.
- + Khoan đất.
- + Khoan đá
- + Thổi rửa đáy hố khoan
- + Đặt lồng thép
- + Đặt ống đổ bê tông
- + Đổ bê tông
- + Rút ống chống
- + Thê tích bê tông cho từng cọc

---

#### 4.2. Hồ sơ lý lịch cọc

Trong công nghệ thi công cọc khoan nhồi, chất lượng cọc phụ thuộc phần lớn vào công tác thi công hiện trường nên việc thực hiện ghi chép và quản lý hồ sơ thi công cọc là đặc biệt cần thiết.

Sau mỗi cây cọc phải có sự xác nhận của kỹ thuật bên A, Tư vấn giám sát và kỹ thuật bên B.

Hồ sơ lý lịch cọc phải thể hiện tối thiểu các yêu cầu sau:

- Số hiệu cọc.
- Vị trí cọc, cốt đầu cọc, cốt đáy cọc.
- Chiều dài cọc: Chiều dài khoan đá, chiều dài khoan đất.
- Thời tiết khi thi công.
- Thời gian thi công cọc
- Bê tông: (Thời gian đổ bê tông cọc thực tế, Khối lượng bê tông thực tế, Hồ sơ thí nghiệm và kết quả nén mẫu BT)
- Cốt thép.
- Bentonite: Loại dùng và kết quả kiểm tra hiện trường.
- Các sự cố và phương án xử lý.

#### 5. CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI.

- Trước khi thi công phải tổ chức học tập cho những người tham gia thi công nắm vững: Quy trình kỹ thuật và quy trình an toàn lao động. Phải làm cho mọi người hiểu rõ an toàn lao động là mục tiêu cao nhất, có ý thức bảo vệ mình và mọi người xung quanh.
- Trong quá trình thi công mọi người đều phải ở vị trí của mình, tập trung tư tưởng để làm việc, điều khiển máy chính xác. Cấm nghiêm ngặt việc bỏ vị trí của mình trong khi làm việc.
- Khi làm việc phải có đầy đủ trang bị bảo hộ lao động theo quy định.
- Thường xuyên kiểm tra tời, cáp, phanh, dụng cụ thao tác các loại máy, các hệ thống truyền lưu cả động cơ nhất thiết phải được bao che cho kín để đảm bảo an toàn.
- Các vùng nguy hiểm trên công trình phải đặt biển báo hiệu và có người canh gác.

- 
- Hệ thống dây điện, cáp điện ở hiện trường phải được bố trí hợp lý, nghiêm chỉnh chấp hành các quy định về an toàn điện. Phải có công nhân chuyên môn phụ trách hệ thống điện.
  - Ở công trường ngoài trách nhiệm của đội trưởng, tổ trưởng chỉ định thêm người làm công tác đảm bảo an toàn lao động.
  - Mỗi ca làm việc trưởng ca phải chịu trách nhiệm toàn bộ quá trình công việc. Khi đổi ca phải bàn giao chi tiết cho trưởng ca mới và có sổ bàn giao ký nhận đầy đủ.
  - Phải ghi đầy đủ vào nhật ký thi công cọc khoan nhồi.
  - Làm việc ban đêm phải có đầy đủ các đèn chiếu sáng, ở nơi tập trung lao động và lao động nặng nhọc phải được chiếu sáng bằng đèn pha.

## **6. VỆ SINH MÔI TRƯỜNG**

Để đảm bảo vệ sinh môi trường trong quá trình thi công cọc khoan nhồi, tường Barrette, tầng ngầm thì các biện pháp vệ sinh môi trường sau được áp dụng:

- Làm hàng rào kín quây quanh công trường để tránh bụi bay ra ngoài phạm vi thi công của công trình.
- Làm cầu rửa xe trước khi thi công đại trà: tất cả các phương tiện trước khi ra khỏi công trường đều được rửa sạch sẽ. Cầu rửa xe được thiết kế cả hệ thống bể lắng và tràn để khỏi ảnh hưởng đến hệ thống thoát nước thành phố. Cầu rửa xe được đặt tại phía đường Lý Thường Kiệt để tiện cho việc giao thông trong công trình.
- Dùng xe phun nước quanh phạm vi công trường trong trường hợp xảy ra bụi bẩn.
- Đất thải trong quá trình thi công được vận chuyển đi ngay trong ngày.
- Dung dịch bẩn sau khi đã xử lý được vận chuyển để đổ đi bằng xe chuyên dụng.



---

## **PHẦN 2: THI CÔNG TƯỜNG BARRETTE TRONG ĐẤT**

### **1. TRÌNH TỰ CÁC BƯỚC CÔNG NGHỆ**

Các bước công nghệ trong thi công tường Barrette tương tự như thi công cọc khoan nhồi, nhưng cần tuân thủ trình tự sau:

#### **1.1. Đào hố cho panen (barrette) đầu tiên**

- Bước 1: Dùng gầu đào thích hợp đào một phần hố đến chiều sâu thiết kế. Chú ý đào đến đâu phải kịp thời cung cấp dung dịch bentonite đến đó, cho đầy hố đào để giữ cho thành hố đào khỏi bị sụt lở.

- Bước 2: Đào phần hố bên cạnh, cách phần hố đầu tiên một dải đất. Làm như vậy, để khi cung cấp dung dịch bentonite vào hố sẽ không làm sụt lở thành hố cũ.

- Bước 3: Đào nốt phần đất còn lại (đào trong dung dịch bentonite) để hoàn thành một hố cho panen đầu tiên theo thiết kế.

#### **1.2. Hạ lồng cốt thép, đặt gioăng chống thấm và đổ bê tông cho panen (barrette) đầu tiên.**

- Bước 4: Hạ lồng cốt thép vào hố đào sẵn, trong dung dịch bentonite. Sau đó đặt gioăng chống thấm (Nhờ có bộ ghá lắp bằng thép chuyên dụng) vào vị trí.

- Bước 5: Đổ bê tông theo phương pháp vữa dâng, thu hồi dung dịch bentonite về trạm xử lí. Ống đổ bê tông phải luôn luôn chìm trong bê tông tươi một đoạn khoảng 3m để tránh cho bê tông bị phân tầng, bị rỗ.

- Bước 6: Hoàn thành đổ bê tông cho toàn bộ panen (barrette) thứ nhất.

#### **1.3. Đào hố cho panen (barrette) tiếp theo và tháo bộ ghá lắp gioăng chống thấm**

- Bước 7: Đào một phần hố sâu đến cốt thiết kế đáy panen (đào trong dung dịch bentonite). Phải đào cách panen đầu tiên (sau khi bê tông của panen đó đã ninh kết được  $\geq 8$  giờ) một dải đất.

- Bước 8: Đào tiếp đến sát panen số 1.

- Bước 9: Gỡ bộ ghá lắp gioăng chống thấm bằng gầu đào khỏi cạnh của panen số 1, nhưng gioăng chống thấm vẫn nằm tại chỗ tiếp giáp giữa 2 panen.

#### **1.4. Hạ lồng cốt thép, đặt gioăng chống thấm và đổ bê tông cho panen (barrette) thứ hai.**

- Bước 10: Hạ lồng cốt thép vào hố đào chứa đầy dung dịch bentonite. Đặt toàn bộ ghá và gioăng chống thấm vào vị trí.

---

- Bước 11: Đổ bê tông cho panen (barrette) thứ hai bằng phương pháp vữa dâng như panen số 1.

- Bước 12: Tiếp tục đào hố cho panen thứ ba ở phía bên kia của panen số 1. Thực hiện việc hạ lồng cốt thép, đặt bộ ghá cùng với gioăng chống thấm và đổ bê tông cho panen thứ 3 giống như đã thực hiện cho các panen trước.

Tiếp tục theo qui trình thi công như vậy để hoàn thành toàn bộ bức tường theo thiết kế.

## **2. SỰ KHÁC NHAU VỀ BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐỐI VỚI CỌC KHOAN NHỒI**

### **2.1. Công tác chuẩn bị**

- Ở phần khoan cọc nhồi chỉ cần định vị tim cọc và khi bắt đầu tiến hành khoan mới hạ vách tạm.

- Phần thi công tường trong đất: trước khi tiến hành đào phải định vị và thi công đường dẫn bằng bê tông, sau đó mới tiến hành đào.

### **2.2. Công tác đào**

- Cọc khoan nhồi: lấy đất bằng phương pháp khoan xoay và dùng gầu thùng (gầu khoan tròn).

- Tường trong đất: lấy đất bằng phương pháp đào và dùng gầu ngoạm (gầu chữ nhật). Gầu được đưa xuống hố theo cần khoan, lấy đất bằng phương pháp cưỡng bức.

### **2.3. Công tác bê tông**

- Thi công cọc khoan nhồi thường chỉ dùng một bộ ống Tremic.

- Tường trong đất khi đổ bê tông có lúc phải dùng tới hai bộ ống Tremic do đặc thù về hình dạng của mỗi đoạn tường (có khi cạnh dài của một đoạn tường cần đổ bê tông lên đến 10m hoặc hơn thế nữa).

- Trước khi đổ bê tông một đoạn tường cần phải lắp ván khuôn tường để thi công hoàn chỉnh đoạn đó.

- Khi đào xong đoạn tường tiếp theo mới tháo ván khuôn ra để thi công đoạn tiếp theo.

### **2.4. Công tác chống thấm**

Khi thi công tường trong đất thì công tác chống thấm là vô cùng quan trọng. Các đoạn tường thi công ở các thời điểm khác nhau phải được liên kết và chống thấm bằng gioăng cao su.

---

## PHẦN 3: CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG CỌC NHỒI VÀ CỌC BARRETTE

Có 3 phương pháp thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc, đó là: Thí nghiệm nén tĩnh cọc, phương pháp siêu âm, thí nghiệm gia tải bằng hộp OSTERBERG.

### I. THÍ NGHIỆM NÉN TĨNH CỌC

Các quy trình quy phạm liên quan: TCXD 196-1997; 20TCVN 88-80; ASTM D 1143-81.

#### 1. Phương pháp thí nghiệm

##### 1.1. Mục đích

Thí nghiệm nén tĩnh cọc mô phỏng quá trình làm việc của cọc dưới tác dụng của tải trọng thẳng đứng của công trình, nhằm để đánh giá khả năng mang tải của cọc thông qua mối quan hệ độ lún - tải trọng thu được trong quá trình thí nghiệm.

##### 1.2. Phương pháp thí nghiệm

Thí nghiệm thực nghiệm theo phương pháp gia tải tĩnh từng cấp lên cọc theo phương dọc trục.

Trong thí nghiệm nén tĩnh cọc theo phương pháp gia tải tĩnh từng cấp lên cọc theo phương dọc trục, tải trọng tác dụng lên đầu cọc theo từng cấp tăng dần cho tới khi đạt tới tải thí nghiệm lớn nhất theo yêu cầu thiết kế và được tạo ra bằng kích thủy lực với dàn dõ trọng hoặc hệ neo làm điểm tựa phản lực. Hệ dàn dõ trọng hoặc neo phải đủ lớn để có thể chịu được các giá trị tải trọng thí nghiệm tác dụng lên đầu cọc một cách an toàn. Thông thường, trọng lượng dàn dõ trọng hoặc tổng lực nhỏ của hệ neo phải 1,1 – 1,2 lần tải trọng lớn nhất dự kiến tác dụng lên đầu cọc. Các số đo độ lún của đầu cọc phải được đọc ghi trong các khoảng thời gian hợp lý cho từng cấp tải tác dụng. Các cấp tải sau chỉ được áp dụng khi độ lún đầu cọc tại cấp áp lực trước đó là ổn định hoặc được xem là ổn định. Độ lún đầu cọc được đo bằng các đồng hồ độ chính xác tới 0,01mm và phải được đặt trên hệ giá ổn định không thay đổi vị trí trong quá trình thí nghiệm.

##### 1.3. Thiết bị thí nghiệm

Thiết bị thí nghiệm bao gồm các thiết bị tạo áp, dụng cụ đo chuyển vị và dàn chất tải.

##### 1.3.1. Thiết bị tạo áp

Gồm các kích và máy bơm thủy lực. Kích và máy bơm thủy lực được nối với thành hệ tạo áp. Tổng công suất của kích hoặc hệ kích và máy bơm thủy lực dùng để

---

tạo áp trên đầu cọc thường phải bằng 2 lần tải thí nghiệm lớn nhất. Khi sử dụng hệ gồm nhiều kích, các thành phần phải cùng loại và đồng nhất.

### **1.3.2. Dụng cụ đo chuyển vị**

Dụng cụ đo chuyển vị là các đồng hồ đo được các chuyển vị ít nhất tới 50mm với độ chính xác tới 0,01mm. Số lượng đồng hồ đo chuyển vị phải vừa đủ để có thể theo dõi được toàn cảnh độ lún của đầu cọc và được đặt hai bên đối xứng qua tâm trên đầu cọc. Giá đặt đồng hồ được cố định trên hai thành đỡ đảm bảo không thay đổi vị trí trong suốt quá trình thí nghiệm.

### **1.3.3. Dàn chất tải**

Dàn chất tải là hệ các dàn thép được sắp xếp tạo nên một bề mặt phẳng cân xứng trên cọc thí nghiệm. Các dàn thép này được đặt cân bằng trên hai gối tựa song song cách đều cọc thí nghiệm ở khoảng cách ít nhất 2m so với tâm cọc. Trên mặt phẳng của các dàn là các khối đối trọng bê tông. Trọng lượng hữu ích của toàn bộ dàn chất tải trên đầu cọc ít nhất phải bằng 1,1 lần cấp tải dự định gia tải lên điểm tựa tiếp nhận tải trọng được đặt trên dầm chính. Dầm chính là điểm tựa trực tiếp nhận tải trọng do kích tạo ra truyền lên hệ đối trọng và phản lực lại đầu cọc.

Tuỳ theo giá trị tải trọng thí nghiệm lớn nhất, số lượng và kích thước các dầm chính và dầm phụ có thể khác miễn là đảm bảo an toàn về phương diện sức bền vật liệu.

Hai gối tựa cho hai đầu dàn chất tải phải có diện tích đáy đủ lớn để phân phối đều tải trọng và áp lực tác dụng lên đất dưới đáy gối tựa phải đủ nhỏ để tránh lúc nghiêng, lúc nhiều, lún trời ảnh hưởng đến kết quả đo do thanh đỡ đồng hồ bị chuyển vị và không đảm bảo điều kiện an toàn cho thí nghiệm. Trong trường hợp cần thiết, đất nền dưới đáy gối tựa phải được gia cường chống lún, ví dụ đệm cát hoặc đôi khi cần thiết bằng cọc...

## **1.4. Quy trình thí nghiệm**

Quy trình thí nghiệm quy định quá trình giảm tải và đo độ lún.

### **\* Tải thí nghiệm lớn nhất:**

Tải thí nghiệm lớn nhất được Thiết kế quy định, thường gấp 1,5-2 lần tải thiết kế cho cọc làm việc và tới 3-3,5 lần cho cọc thử tới phá hoại.

### **\* Quy trình tăng giảm tải:**

Tải trọng tác dụng lên đầu cọc theo từng cấp tương ứng với % tải trọng thiết kế. Các cấp tải sau chỉ được áp dụng khi độ lún đầu cọc được xem là ổn định ở cấp tải trước. Thí nghiệm có thể tiến hành theo một, hai hoặc nhiều chu kỳ tuỳ theo ý đồ thiết

kế. Ví dụ thông thường cho thí nghiệm tới tải trọng đến 200% tải thiết kế như sau, đối với cọc khoan nhồi:

Chu kỳ 1:

- Gia tải: 0% → 25% → 50% → 75% → 100%

- Giảm tải: 100% → 75% → 50% → 25% → 0%

Chu kỳ 2:

- Gia tải: 0% → 50% → 100% → 125% → 150% → 175% → 200%

- Giảm tải: 200% → 150% → 100% → 50% → 0%

Cấp tải trọng thường bằng nhau và có giá trị trong khoảng 10 - 30% tải trọng thiết kế.

**\* Quy trình đo đạc:**

Độ lún của đầu cọc phải được đọc ghi ngay trước và sau khi tác dụng tải trọng và sau đó trong khoảng thời gian hợp lý để có thể theo dõi toàn bộ quá trình lún đầu cọc theo thời gian cho đến khi ổn định lún. Các cấp tải sau chỉ được gia thêm khi độ lún đầu cọc tại cấp tải trước được xem là ổn định, thường là không quá 0,25mm/1 giờ hoặc 0,1mm/giờ nhưng thời gian dài nhất cho mỗi cấp tải không quá 2 giờ. Bảng sau cho ví dụ về quy trình thí nghiệm.

**Quy trình thí nghiệm cọc phá hoại (tới 300%TTK)**

Tải trọng (% TK)	Thời gian giữ tải ngắn nhất, ph.	Khoảng thời gian đọc, ghi số liệu, ph.
25	60	0-5-10-30-45-60
50	60	nt
75	60	nt
100	60	nt
125	60	nt
150	60	nt
175	60	nt
200	360	0-5-10-20-30-45-60-...-360
225	60	0-5-10-20-30-45-60
250	60	Nt
260	60	nt
270	60	nt
280	60	nt
290	60	nt
300	360	0-5-10-20-30-45-60-...-360
250	30	0-5-10-20-30-45-60
200	30	nt
150	30	nt

100	30	nt
50	30	nt
0	60	0-5-10-20-30-45-60

Trước khi lắp đặt thiết bị và thí nghiệm, đầu cọc phải được vệ sinh và gia cường đủ độ bền, độ phẳng và bề mặt cọc phải đảm bảo nằm ngang bằng thước nivo. Phía trên bề mặt cọc phải đặt tấm đệm thép đủ dày (cỡ 10 cm) đảm bảo phân phối lực đồng đều trên khắp bề mặt cọc.

**\* Quy định về phá hoại cọc:**

Cọc đang thí nghiệm được xem là hỏng, bị phá hoại khi quan sát thấy một trong các dấu hiệu sau:

- Vật liệu hỏng bị phá hoại
- Đầu cọc bị lún tăng tiến và áp lực trên đầu cọc không thể đạt hoặc giữ ổn định
- Độ lún đầu cọc đạt tới giá trị do thiết kế quy định, ví dụ, đối với cọc khoan nhồi, cọc sẽ được xem như là hỏng khi tại tải trọng thí nghiệm bằng 200% tải thiết kế, độ lún đầu cọc vượt quá vị trí số 2% đường kính cọc (2 cm cho cọc 1000mm và 1.6mm cho cọc 800mm) và độ lún dư khi giảm tải bằng 0 vượt quá 8mm.

### 1.5. Báo cáo kết quả

Kết quả thí nghiệm được thành lập báo cáo gồm gồm hai phần thuyết minh và phụ lục. Thuyết minh cho các thông tin về cọc thí nghiệm, các kết luận, kiến nghị về sử dụng sức mạnh tải của cọc. Phụ lục cho chi tiết toàn bộ kết quả đo và các đồ thị quan hệ.

- Đồ thị tải trọng - Độ lún
- Đồ thị lún - Thời gian
- Đồ thị tải trọng - Độ lún - Thời gian

## II. PHƯƠNG PHÁP SIÊU ÂM

### 1. Nguyên lý thiết bị

Phương pháp siêu âm xác định tính toàn khối của cọc dựa trên đặc điểm của quá trình truyền sóng siêu âm trong vật liệu bê tông. Sóng siêu âm truyền từ đầu phát qua vật liệu cọc đến đầu thu. Đặc tính của vật liệu ảnh hưởng đến tín hiệu thu được trên máy đo. Trong thí nghiệm siêu âm, hai đầu thu, phát sóng siêu âm được thả xuống đáy của ống đặt sẵn trong lòng cọc trước khi đổ bê tông (hai đầu đo phải luôn cùng cao độ). Cả đầu thu và phát được kéo lên với một vận tốc đặt trước phù hợp với chiều dài cọc và khả năng của máy đo. Trong quá trình đầu đo định chuyển lên đỉnh tín hiệu được hiển thị trên màn hình và được ghi lại thành file dưới dạng số và được lưu giữ trong thiết bị đo.

## 2. Tính năng kỹ thuật

Bộ thiết bị siêu âm gồm các bộ phận chính sau:

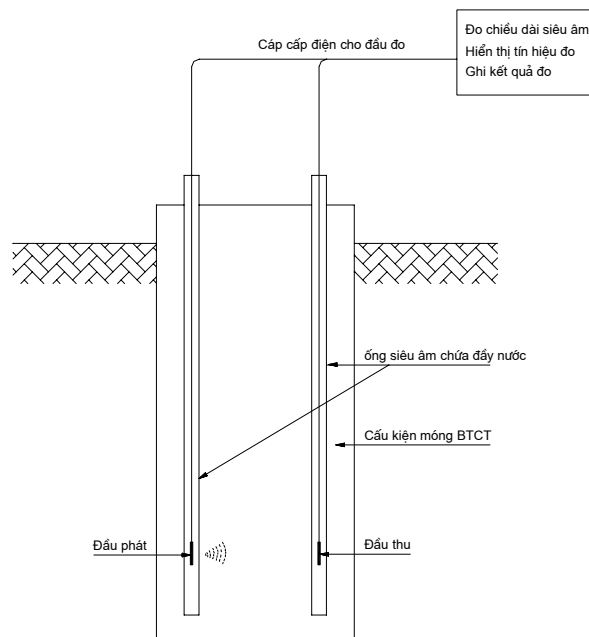
- \* Máy đo: Là một máy tính tổ hợp với phần điều khiển thiết bị chức năng điều khiển quá trình đo, lưu giữ số liệu.

- \* Bộ phận đo chiều dài: Đo chiều dài kiểm tra, kiểm soát tốc độ kéo đầu đo

- \* Cuộn dây: Dài tới 100m, một đầu nối với dây đo, một đầu nối với 2 đầu đo, truyền và nhận tín hiệu giữa máy đo và các đầu đo.

- \* Đầu đo: đầu phát phát ra xung siêu âm có tần số 60 - 100KHz

Các thiết bị siêu âm hiện nay cho phép đo các cọc có đường kính tới 2,5m. Tần số của tín hiệu từ 250MHz. Tần số đo từ 1 - 5cm/lần đo. Tần số phát xung 12 - 20 Hz.



Nguyên lý đo siêu âm cọc

## 3. Quy trình thí nghiệm

Trước khi tiến hành thí nghiệm đo siêu âm kiểm tra chất lượng cọc tại hiện trường nhà thầu chuyên cho đơn vị thí nghiệm các tài liệu liên quan như số lượng cọc thí nghiệm, mặt bằng cọc thí nghiệm và các số liệu từng cọc thí nghiệm, đặc biệt là các số liệu về cao độ của ống siêu âm và của cọc. Nhà thầu tạo điều kiện thuận lợi cho đơn vị thí nghiệm tiếp cận hiện trường và thực hiện thí nghiệm. Nhà thầu có trách nhiệm mời các đơn vị liên quan như tư vấn, chủ đầu tư chứng kiến thí nghiệm.

Quá trình thí nghiệm siêu âm cụ thể như sau:

- + Đánh số các ống siêu âm trên mặt đất (cọc có thể ở sâu bên dưới) theo một quy tắc. Đo khoảng cách giữa các ống siêu âm. Trước khi đo phải khẳng định các ống siêu âm chứa đầy nước và không bị tắc.

---

+ Đưa các đầu đo vào bên trong ống và thả xuống tận đáy. Căn chỉnh 2 đầu đo tại vị trí bê tông tốt cho tín hiệu thu được là chuẩn nhất.

+ Quá trình đo bắt đầu đồng thời khi kéo hai đầu đo từ đáy ống siêu âm lên và kết thúc khi hai đầu đo lên đến đỉnh. Trong khi kéo đầu đo lên phải liên tục cấp nước vào các ống siêu âm. Số liệu đo được lưu giữ lại trong máy đo. Nếu nghi ngờ có khuyết tật trong quá trình đo được lặp lại với các thang đo khác nhau. Lặp lại quá trình đo cho các cặp ống siêu âm (mặt cắt siêu âm) khác. Thí nghiệm cho một cọc kết thúc khi đo siêu âm cho tất cả các mặt cắt hoàn tất.

Kết quả thí nghiệm sẽ được đơn vị thí nghiệm đánh giá sơ bộ tại hiện trường phân tích trong phòng và lập báo cáo chính thức.

#### **4. Kết quả thí nghiệm**

Tín hiệu siêu âm nhận được trên màn hình máy đo. Mỗi vị trí chiều sâu siêu âm cho một tín hiệu siêu âm nhất định. Thông thường bê tông tốt cho tín hiệu siêu âm có biên độ cao đồng đều, bê tông xấu cho tín hiệu yếu.

Tại mỗi độ sâu máy đo thu nhận một tín hiệu và tập hợp các tín hiệu theo chiều sâu cho hình ảnh phổ siêu âm học.

Hình ảnh phổ siêu âm cọc chỉ cho phép đánh giá định tính chất lượng bê tông cọc. các thiết bị siêu âm hiện nay đều phải có phần mềm xử lý số liệu để đưa ra các thông số cụ thể hơn là thời gian và vận tốc truyền sóng âm trong vật liệu cọc. Vận tốc truyền sóng trong khoảng 3000 - 5000m/s biểu hiện bê tông tốt và đồng đều. Tại các vị trí có suy giảm 20% vận tốc truyền sóng và vận tốc truyền sóng giảm dưới 3000m/s biểu hiện rằng bê tông khuyết tật.

### **III. THÍ NGHIỆM GIA TẢI BẢNG HỘP OSTERBERG**

#### **1. Mở đầu**

Thí nghiệm hộ Osterberg có một số ưu điểm sau:

- Có thể thí nghiệm đến tải trọng rất lớn mà không đòi hỏi phải sử dụng dãi trong hoặc neo: Đến nay thí nghiệm cọc đường kính tới 3m và tải trọng nén 15.000 tấn đã được thực hiện bằng phương pháp này.

- Cho phép xác định riêng rẽ thành phần sức chịu tải ở mũi cọc và ma sát bên. Các quan hệ tải trọng lên mũi cọc - chuyển vị và ma sát bên - chuyển vị được xác định từ kết quả thí nghiệm;

Phương pháp hộ Osterberg cũng có một số nhược điểm sau:

- Không thu hồi được kích sau khi được hoàn thành thí nghiệm;



---

- Công tác lắp đặt thiết bị thí nghiệm phức tạp, phải do chuyên gia có kinh nghiệm thực hiện.

- Thời gian lắp đặt thiết bị thí nghiệm khá lâu, do đó có thể ảnh hưởng đến chất lượng thi công cọc khoan nhồi;

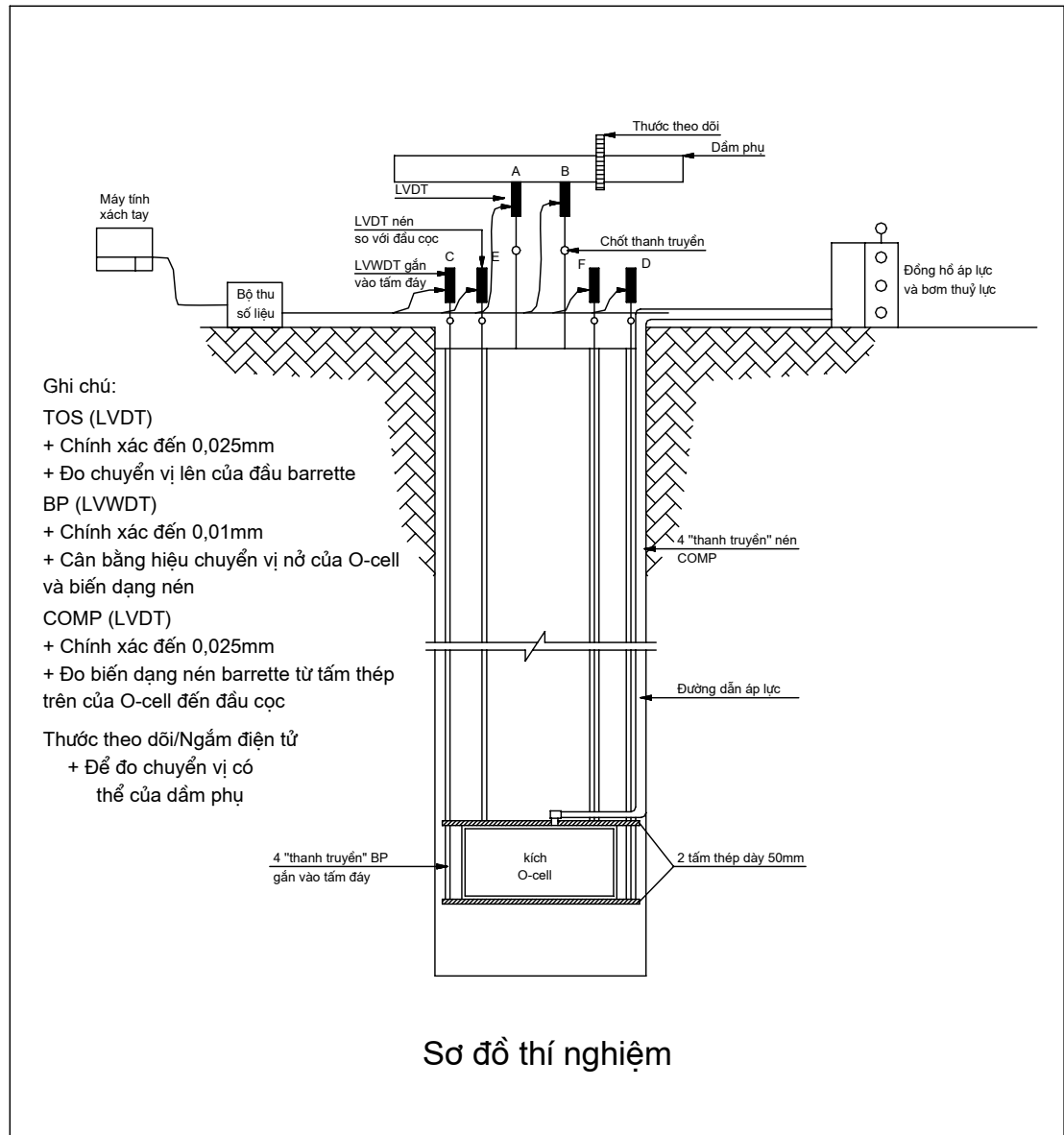
- Sau khi kết thúc thí nghiệm, chất lượng bơm phun lấp đầy lòng kích và khoảng trống trong cọc hình thành thí nghiệm sẽ có ảnh hưởng lớn đến thành phẩm sức chịu tải mũi cọc (trường hợp cây cọc được sử dụng cho công trình).

## **2. Bố trí và lắp đặt thiết bị thí nghiệm**

### **2.1. Thiết bị thí nghiệm**

Để thực hiện thí nghiệm, kích thuỷ lực tải trọng lớn được hạ xuống mũi cọc hoặc khu vực gần mũi cọc cùng với một số dụng cụ phục vụ đo chuyển vị của cọc.

Trong thí nghiệm, kích có nhiệm vụ tạo lực tác dụng đồng thời lên phần cọc nằm phía trên và phía dưới vị trí đặt kích. Hệ kích thuỷ lực có thể bao gồm 1 hoặc nhiều kích, tùy theo tải trọng thí nghiệm và kích thước thiết diện cây cọc. Các thí nghiệm thường có hành trình tối đa 15 cm. Đối với cọc khoan nhồi, kích được gá vào lòng thép và được hạ xuống lỗ khoan trước khi đổ bê tông. Ống dẫn dung dịch thuỷ lực (chung cho hệ kích) được nối từ kích lên đến mặt đất phục vụ cho việc gia tải khi thí nghiệm.

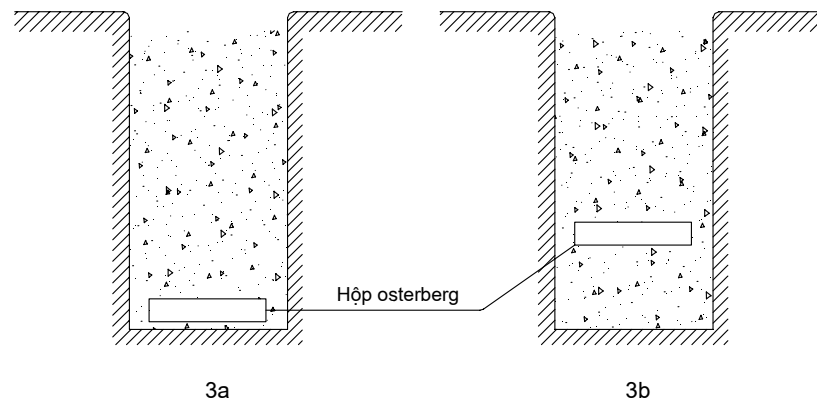


Để có thể quan trắc chuyển vị trí phần cọc nằm phía dưới và phía trên vị trí đặt kích, một số thanh dẫn được gắn vào hai bản thép nằm trên và dưới kích và được nối lên đỉnh cọc. Các thanh này có cấu tạo tương tự cần xuyên tĩnh với một lớp áo và một lõi thép, trong đó áo được gắn với bê tông cọc trong khi lõi thép có thể chuyển dịch tự do. Khi cọc chịu tải và biến dạng, chuyển vị ở các độ sâu khác nhau sẽ được xác định theo chuyển vị của các thanh truyền. Quan hệ tải trọng - chuyển vị cho thành phần sức chịu tải ở mũi cọc được xác định từ kết quả đo lực kích thích và chuyển vị phía dưới kích. Từ lực kích và chuyển vị ở phía trên kích có thể xây dựng quan hệ ma sát bên - chuyển vị.

Ngoài kích và các dụng cụ đo chuyển vị, một số ống bơm vừa cũng được lắp đặt trước khi đổ bê tông. Thông qua các ống này, khe hở phát sinh trong phạm vi thân kích khi thí nghiệm sẽ được bơm vừa lấp đầy sau khi kết thúc thí nghiệm.

## 2.2. Lựa chọn độ sâu đặt kích

Độ sâu đặt kích lợp lý cho phép tận dụng tối đa khả năng của kích và tăng hiệu quả của thí nghiệm. Dưới đây là 2 trường hợp đặt kích phổ biến trong thực tế:



Ý nghĩa của vị trí đặt kích đối với hiệu quả thí nghiệm như sau:

a. Hình 3a thể hiện trường hợp thường gặp trong thực tế, trong đó kích được đặt tại đáy hố khoan. Trong trường hợp này trước khi đặt kích người ta thường đổ một lượng nhỏ bê tông xuống đáy 2a hố khoan để tạo bề mặt tiếp xúc tốt giữa kích và đất nền. Vị trí đặt kích này được lựa chọn khi:

- Ma sát trên và sức kháng tại mũi cọc có giá trị tương đương.
- Sức kháng tại mũi cọc lớn hơn nhiều so với ma sát bên, do đó khi thí nghiệm chủ yếu quan tâm đến việc xác định thành phần ma sát bên.

b. Hình 3b mô tả trường hợp sử dụng 2 hệ kích đặt ở độ sâu khác nhau để thí nghiệm.

Với cách bố trí này có thể xác định:

- Ma sát bên do lớp đất nằm trên hệ kích thứ nhất.
- Ma sát bên do lớp đất nằm giữa 2 hệ kích.
- Sức kháng dưới mũi cọc.

### 3. Gia tải cọc

Sau khi cọc đã "nghỉ" một thời gian quy định (thông thường là 21 ngày) và bê tông cọc đã đạt cường độ thiết kế có thể bắt đầu thực hiện thí nghiệm. Việc gia tải cọc bằng hộp OSTERBERG được thực hiện theo quy trình tương tự như thí nghiệm nén tĩnh cọc. Quy trình gia tải nhanh của ASTM D1143 thường được sử dụng, tuy vậy cũng có thể thí nghiệm theo các quy trình nén "chậm" hoặc nén tùy theo yêu cầu của thiết kế.

Trong quá trình thí nghiệm có thể thu được các thông tin sau:

- Lực nén P: Đây là lực do hệ kích tạo ra và phải chú ý là nó tác dụng đồng thời lên phần phía trên và phần phía dưới kích. Vì vậy tổng lực tác dụng lên cọc là 2P;

- 
- Chuyển vị của phần cọc nằm dưới hệ kích;
  - Chuyển vị của phần cọc nằm trên hệ kích;
  - Chuyển vị tại đỉnh cọc.

Các thông tin trên cho phép thiết lập biểu đồ quan hệ tải trọng - chuyển vị cho hai phần cọc nằm phía trên và phía dưới kích. Từ các quan hệ này cũng có thể xây dựng quan hệ tải trọng - độ lún tại đỉnh cọc với dạng tương tự biểu đồ nén tĩnh cây cọc theo phương pháp thông thường.

---

## PHẦN 4: THI CÔNG TẦNG NGẦM THEO PHƯƠNG PHÁP TOP-DOWN

### 1. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

Quá trình thi công theo phương pháp top-down theo trình tự từng bước như sau:

#### 1.1. Giai đoạn I : Thi công phần cột chống tạm bằng thép hình

Phương án chống tạm theo phương đứng là dùng các cột chống tạm bằng thép hình đặt trước vào các cọc khoan nhồi tại các vị trí thể hiện trên bản vẽ (tại vị trí các cọc nhồi số 1-10) . Các cột này được thi công ngay trong giai đoạn thi công cọc khoan nhồi

#### 1.2. Giai đoạn II : Thi công tầng hầm thứ nhất ( cột -3.05m )

Gồm các công đoạn sau :

- Bóc đất đến cột -3.35 m
- Ghép ván khuôn thi công tầng ngầm thứ nhất. Tận dụng mặt đất đã được xử lý để làm hệ thống đỡ ván khuôn.
- Đặt cốt thép và đổ bê tông dầm - sàn tầng ngầm thứ nhất. Bố trí các thép chờ cột tại các vị trí có cột để nối thép cho phần cột phía dưới
- Ghép ván khuôn thi công cột từ cột -3.05 m đến cột -0.05m.

#### 1.3. Giai đoạn III : Thi công phần kết cấu ngay trên mặt đất ( tầng 1 cột -0.05m)

Giai đoạn này bao gồm các công đoạn sau :

- Ghép ván khuôn thi công tầng 1. Hệ ván khuôn cột chống được đặt trực tiếp lên hệ thống sàn tầng hầm cột -3.05m.
- Đặt cốt thép thi công bê tông dầm - sàn tầng 1

#### 1.4. Giai đoạn IV: Thi công tầng hầm thứ hai ( cột -5.65m )

Gồm các công đoạn sau :

- Tháo ván khuôn chịu lực tầng ngầm thứ nhất.
- Đào đất đến cột mặt dưới của đài cọc (-8.25 m)
- Chống thấm cho phần móng
- Thi công đài cọc, các bể ngầm, móng cầu thang máy và các hệ thống ngầm dùng cho công trình.

- Thi công chống thấm sàn tầng hầm.
- Thi công cốt thép bê tông sàn tầng hầm thứ hai
- Thi công cột và lõi từ tầng hầm thứ hai lên tầng hầm thứ nhất

## **2. TRÌNH TỰ THI CÔNG PHƯƠNG PHÁP TOP-DOWN**

### **2.1 Giai đoạn I: Thi công đặt trước cột chống tạm bằng thép hình:**

Cột chống tạm được thiết kế bằng thép hình I50 dài 7.2 m phải được đặt trước vào vị trí các cọc khoan nhồi ngay trong giai đoạn thi công cọc khoan nhồi. Công đoạn này thực hiện theo bước sau :

- Cột thép được định vị cố định vào lồng thép của các cọc nhồi số 1-10. Cốt chân cột thép I50 là -9.8 m (dưới cốt đáy dài 1.5 m). Cột thép được đặt tại vị trí đúng tâm của cọc nhồi.
- Hạ lồng thép và tiến hành đổ bê tông cọc nhồi theo đúng các trình tự thi công cọc khoan nhồi.

### **2.2. Giai đoạn II : Thi công dầm sàn dầm tầng hầm thứ 1 ( cốt -3.05m )**

#### **2.2.1. Đào đất phục vụ thi công dầm sàn tầng hầm cốt -3.05m**

Chiều sâu cần đào là 1,75m (cốt đất tự nhiên -1,6 m, cốt đáy nền tầng hầm 1 là -3,35m. Tại độ sâu này chuyển vị của tường Barrette là rất nhỏ, ở giới hạn cho phép không ảnh hưởng đến chất lượng của tường barrette.

Sử dụng đào máy kết hợp với đào thủ công, cần đào hai lớp nhưng chỉ dịch chuyển máy một lần. Mỗi luống đào rộng 5m. Máy đào đi theo phương dọc để bên nhà. Mỗi nhịp giữa hai trục cột đào làm hai luống rộng 8,5m, để lại phần đất sát tường Barrete để đào bằng thủ công. Tính toán máy đào 90% khối lượng đất, còn 10% khối lượng đất được đào bằng thủ công. Đất từ máy đào được đổ ngay lên xe BEN tự đổ vận chuyển ra khỏi công trường.

#### **2.2.2. Thi công bê tông dầm - sàn tầng hầm thứ nhất- cốt -3.05m**

Thi công bê tông dầm sàn tầng hầm cốt -3,05m bao gồm các công tác: lắp đặt ván khuôn, đặt cốt thép, đổ bê tông dầm - sàn.

- Do tận dụng nền đất để đặt trực tiếp ván khuôn dầm sàn nên đất nền phải được gia cố đảm bảo cường độ để không bị lún, biến dạng không đều. Ngoài việc lu lèn nền đất cho phẳng chắc còn phải gia cố thêm đất nền bằng phụ gia. Mặt trên nền đất được trải một lớp Polyme nhằm tạo phẳng và cách biệt đất với bê tông khỏi ảnh hưởng đến nhau.
- Bê tông được đổ trong từng phân khu nhờ máy bơm tự hành vì khi này chưa lắp đặt cần trục tháp. Bê tông là loại có phụ gia đông kết nhanh nên hàm lượng

---

phụ gia phải đúng thiết kế, phải kiểm tra độ sụt trước khi đổ, kiểm tra cường độ mẫu thử trước khi đặt mua bê tông thương phẩm.

- Chú ý công tác bảo quản và vệ sinh, quy cách chất lượng cốt thép các mối nối với thép hình. Các hệ thống gia cường phải thực hiện đúng theo thiết kế để hệ kết cấu chịu lực đúng

### **2.3. Giai đoạn III : Thi công đầm sàn cốt -0.05m.**

Sau khi đầm sàn tầng hầm cốt -3.05m đã đạt đủ 70 % cường độ thiết kế thì tiến hành công tác đổ bê tông cột từ cốt -3.05m đến cốt đáy dầm.

Có thể song song với việc ghép ván khuôn cho dầm sàn cốt-0.05m.

### **2.4. Giai đoạn IV: Thi công tầng hầm thứ 2- cốt -5.65m**

#### **2.4.1. Đào đất phục vụ thi công.**

Trong giai đoạn này việc thi công đào đất được tiến hành hoàn toàn thủ công bằng phương pháp đào moi. Tận dụng các lỗ mở sàn tầng cốt -3.05m làm nơi vận chuyển đất lên mặt đất.

Khi bê tông sàn tầng hầm cốt -3.05m đã đạt 100 % cường độ thiết kế thì công tác đào đất dưới cốt -3.05m mới được tiến hành.

Đất đào thủ công được mang lên mặt đất và được đổ trực tiếp và xe tải và chở đi ngay ra khỏi phạm vi công trình. Đào đất đến cốt đáy đài và đáy bể.

Trong khi tiến hành đào bố trí các hố gom nước và máy bơm kết hợp với ống kim lọc (nếu cần thiết - chi tiết xem ở phần 5) đề phòng nước ngầm dâng cao ảnh hưởng đến quá trình thi công.

Khi thi công phần ngầm trong giai đoạn này còn có thể gặp các mạch nước ngầm có áp nên ngoài việc bố trí các trạm bơm thoát nước còn chuẩn bị các phương án vật liệu cần thiết để kịp thời dập tắt mạch nước.

- Tiêu nước mặt bằng: bằng hai trạm bơm phục vụ công tác tiêu nước hố đào được đặt ngay hai cửa vận chuyển trên sàn tầng ngầm thứ nhất. Đầu ống hút thả xuống hố thu nước, đầu xả được đưa ra ngoài thoát an toàn vào hệ thống thoát nước thành phố. Hệ thống mương dẫn nước bố trí giữa các hàng đài cọc có độ dốc  $i=1\%$  sâu 0,5m hướng về các hố thu nước được đào sâu hơn cốt đáy đài 1m. Hố này có chu vi  $1,5 \times 1,5$  m được gia cố bằng ván và cột chống gỗ, đáy hố được đổ một lớp bê tông mác 150 dày 200mm. Số lượng máy bơm cần thiết được xác định bằng phương pháp bơm thử với 3 trường hợp:

---

+ Mức nước trong hồ móng hạ xuống rất nhanh chứng tỏ khả năng thiết bị bơm quá lớn. Phải hạn chế lượng nước bơm ra bằng cách đóng bớt máy bơm lại sao cho tốc độ hạ mực nước phù hợp với độ ổn định của mái đất.

+ Mức nước trong hồ móng không hạ xuống chứng tỏ lượng nước thấm hơn lượng bơm ra. Cần tăng công suất trạm bơm.

+ Mức nước rút xuống đến độ sâu nào đó rồi không hạ thấp xuống được nữa vì độ chênh mực nước tăng.

Do đất nền ở tầng này tương đối yếu nên khi tiêu nước cần chú ý hiện tượng bục lở do nền dòng nước thấm ngược hoặc hiện tượng nước thấm quá nhanh làm lôi cuốn các hạt đất. Nếu biện pháp tiêu nước không hiệu quả thì phải thiết kế thêm hệ thống hạ mực nước ngầm bằng hệ thống kim lọc xung quanh công trình. Máy bơm thường dùng là loại máy bơm li tâm vì chúng thích hợp với chế độ làm việc thay đổi.

#### **2.4.2. Thi công bê tông đài giằng và bể ngầm**

Gồm các bước như sau :

- Truyền cốt xuống tầng ngầm thứ hai .
- Phá đầu cọc đến cốt đáy đài + 0.15 m , vệ sinh cốt thép chờ đầu cọc và cốt thép hình cắm vào cọc
- Chống thấm đài cọc bằng một trong các phương pháp: phụt vữa bê tông, bi tum hoặc thủy tinh lỏng.
- Đổ bê tông lót đáy đài và đáy các bể ngầm.
- Đặt cốt thép đài cọc, bể ngầm và hàn thép bản liên kết cốt thép hình, cốt thép chờ của cột.
- Dựng ván khuôn đài cọc và bể ngầm.
- Đổ bê tông đài cọc và bể ngầm.
- Đổ cốt đến cốt mặt sàn tầng ngầm thứ hai.
- Thi công chống thấm cho sàn tầng hầm.
- Thi công cốt thép và bê tông sàn tầng hầm.
- Thi công cột - lõi .

Công việc trắc đạc chuyển lưới trục chính công trình xuống tầng hầm là hết sức quan trọng cần phải được bộ phận trắc đạc thực hiện đúng với các sai số trong giới hạn cho phép . Muốn vậy phải bắt buộc sử dụng các loại máy hiện đại, có độ chính xác cao.



---

Việc phá đầu cọc và vệ sinh cốt thép phải được thực hiện nhanh chóng, đảm bảo yêu cầu: sạch, kĩ. Ngay sau đó phải tổ chức ngay việc chống thấm đài và đổ bê tông lót, tránh để quá lâu trong môi trường ẩm, xâm thực gây khó khăn cho việc thi công và chất lượng mỗi nôi không đảm bảo. Đối với nền đất là cát bùn nâu vàng thì phương pháp phụt thủy tinh lỏng được ưu tiên vì nó nâng cao khả năng chịu lực của đất nền vừa có khả năng chống thấm ngăn nước ngầm chảy vào hố móng.

### **3. TÍNH TOÁN HỆ THỐNG CỘT CHỐNG THÉP**

#### **3.1. Một số điều kiện và giả định ban đầu tính toán**

- Hệ khung đỡ sàn -3.05m là hệ cột thép được làm từ thép I được liên kết ngàm vào cọc nhồi và được đặt sẵn khi thi công cọc nhồi. Các cọc giữa mỗi cọc bố trí I50. Hệ cọc Barrette sâu 39 m xung quanh công trình cũng được huy động để tham gia kết hợp chịu lực.
- Sàn liên kết ngàm vào hệ tường Barrette và có độ cứng vô cùng lớn. Khi thi công cọc Barrette phải đặt sẵn thép liên kết sàn và cọc Barrette tại vị trí giao giữa sàn và cọc Barrette.
- Hệ vách V1,V1A được thi công kéo dài tới cốt sàn tầng hầm thứ 2. Hệ vách này sẽ được sử dụng làm hệ kết cấu đỡ sàn tầng hầm thứ nhất (-3.05m). Sau khi thi công xong đài giằng thì hệ vách này sẽ được dỡ bỏ đến cao độ theo thiết kế để có thể thi công được hệ thống vách cứng tại vị trí của chúng. Thay thế vai trò của vách này là các hệ thống cột chống sàn thông thường được chống trước khi phá dỡ vách V1, V1A. Hệ chống này sẽ chống trực tiếp vào các dầm của sàn tầng hầm cốt -3.05m. Vách V1 chỉ cần kéo dài tại vị trí giáp cột D2,3 (tiết diện kéo dài 2,5mx0,8 m).
- Tại vị trí lên xuống giữa hai tầng ngàm (vị trí có lồng thang máy) sử dụng hệ thống giằng bằng thép chữ I30 để liên kết. Hệ thống này sẽ được dỡ bỏ khi thi công xong các đài móng, sàn cột và lồng thang. Ngoài ra tại một số vị trí lỗ mở sàn cũng được tính đến để làm vị trí vận chuyển đất moi lên mặt đất.

#### **3.2. Tính toán tải trọng**

##### **3.2.1. Tĩnh tải**

$$q_{tt}=1,1 \times 0,3 \times 2,5=0,825\text{T/m}^2.$$

##### **3.2.2. Hoạt tải**

Hoạt tải sàn tầng 1

$$q_1= 1.3 \times 0.2 =0.26 \text{ T/m}^2$$

Hoạt tải sàn cốt 0.00 và cốt -3.05m (bao gồm cả hoạt tải khi thi công sàn 0.00m và sàn tầng 1,)

$$q_2 = 1.2 \times 0.5 = 0.6 \text{ T/m}^2$$

### 3.3. Tính toán và kiểm tra tiết diện cột đã chọn

Cột thép hình phải được tính toán đủ khả năng chịu tải trong bản thân cũng như tải trọng thi công công trình dự tính chịu được cho 3 tầng. Tổng cộng có 10 cột thép đặt trong cọc C1-C10.

Tải trọng mà 1 cột phải chịu trong giai đoạn thi công phần ngầm sơ bộ tính cho cột giữa là :

$$N = \{F_{CT \text{ cột } -3.05} \times (q_{tt} + q_{ht}) + F_{CT \text{ cột } -0.05} \times (q_{tt} + q_{ht}) + F_{CT \text{ tầng } 1} \times (q_{tt} + q_{ht})\} / 8,$$

$$q_{tt} = 1.1 \times 0.3 \times 2.5 = 0.825 \text{ T/m}^2.$$

$$F_{CT} = 13.5 \times 25.5 = 344 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow N = \{344 \times (0.825 + 0.6) + 344 \times (0.825 + 0.6) + 344 \times (0.825 + 0.26)\} / 8 = 169 \text{ T}$ . Chọn loại thép có  $R = 2850 \text{ Kg/cm}^2$ .

Tính toán kiểm tra cột thép hình như cột thép chịu nén đứng tâm

Chiều dài tính toán: Để giảm chiều dài tính toán và tăng tính ổn định của cột ta bố trí hệ giằng chéo tại vị trí giữa của cột thép. Hệ giằng này sẽ được bố trí khi đào đất đến vị trí bố trí giằng.

$$l_0 = 0.5 \times (8.25 - 3.35) = 2.45 \text{ m}$$

Diện tích yêu cầu: 
$$A_{yc} = \frac{N}{\varphi_y \cdot R \cdot \gamma}$$

Trong đó:  $\varphi_y$  được giả thiết trước hoặc xác định theo độ mảnh giả thiết

Giả thiết độ mảnh  $\lambda_{ygt} = 60$ . Cột thép chữ I với

$\lambda_{gt} = 60$  và  $R = 2850$  tra bảng II.1 phụ lục II (sách kết cấu thép)

ta được  $\varphi_y = 0.785$ , từ đó diện tích yêu cầu được xác định.

$$A_{yc} = 169000 / (0.785 \times 2850 \times 1) = 75.5 \text{ cm}^2.$$

Căn cứ vào các số liệu trên lựa chọn thép nhánh chữ I550

Có  $A = 92.6 \text{ cm}^2$ ,  $J_x = 55926 \text{ cm}^4$ ,  $W_x = 2035 \text{ cm}^3$ ,  $r_x = 21.8 \text{ cm}$

$$J_y = 1356 \text{ cm}^4, W_y = 151 \text{ cm}^3, r_y = 3.39 \text{ cm}$$

Kiểm tra nhánh đã chọn

$\lambda_x = 245 / 3.29 = 73 < [\lambda] = 120$  cột đảm bảo về độ mảnh

tra bảng II-1 phụ lục II với  $\lambda_x = 73$ ,  $R = 2850 \text{ kg/cm}^2$  ta có

---

$\varphi_x=0,698$  ứng suất trong cột xét đến uốn dọc theo trục x-x là

$$\sigma = N/\varphi_y.A = 169000/0,698 \times 92,6 = 2614 < \gamma R = 2850 \text{ kg/cm}^2$$

Cột đảm bảo điều kiện chịu lực.

### 3.4. Tính toán và kiểm tra tiết diện thanh giằng đã chọn.

Tính toán thanh giằng tại vị trí lồng cầu thang máy:

Thanh giằng có tiết diện I50 có

$$F=96.9 \text{ cm}^2, J_x=39120 \text{ cm}^4, J_y=1040 \text{ cm}^4$$

Kiểm tra điều kiện ổn định tổng thể:

$$I_y = (J_y/F)^{1/2} = 3.27 \text{ cm}$$

$$\lambda_y = l_y / I_y = 343 / 3.27 = 104 < [\lambda] = 200$$

Đảm bảo yêu cầu về độ mảnh thanh giằng.

$$\lambda_y = 104 \text{ và } R = 2150 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow \varphi = 0.578$$

$$N/\varphi.F = 70.82 \times 10^3 / 0.578 \times 96.9 = 1264 \text{ Kg/cm}^2 < R_a. \gamma = 2150 \text{ Kg/cm}^2$$

Đảm bảo điều kiện ổn định.

### 3.5. Tính toán kiểm tra tường Barrette trong các giai đoạn thi công.

Kiểm tra tường Barrette trong quá trình thi công chủ yếu là kiểm tra chuyển vị ngang của cọc trong quá trình thi công. Cụ thể như sau:

#### 3.5.1. Khi đào mở tới cốt -3.45 m

Chiều sâu cần đào là 1.75m (cốt đất tự nhiên -1.6 m, cốt đáy nền tầng hầm 1 là -3.35m. Tại độ sâu này chuyển vị của tường Barrette là rất nhỏ, ở giới hạn cho phép không ảnh hưởng đến chất lượng của tường Barrette.

#### 3.5.2. Khi thi công tầng hầm cốt -5.65 m.

Cao trình tại đáy lớp đào là cao trình đáy đài trùng với cao trình đáy các bể ngầm.

Cốt cuối cùng của lớp đào là -8,25 m

Tại giai đoạn này ta đã thi công xong sàn tầng ngầm cốt -3.05m và sàn cốt +0.00.

Để đơn giản tính toán và thiên về an toàn ta tính toán kiểm tra một đoạn tường Barrette độc lập không liên kết với các đoạn tường Barrette khác. Sơ đồ tính toán đoạn này như hình vẽ phần phụ lục.

Giả thiết tính toán là toàn bộ tải trọng bản thân của tường Barrette (tải trọng thẳng đứng) gây ra chuyển vị ngang là không đáng kể. Thành phần gây ra chuyển vị ngang chủ yếu là áp lực chủ động của đất.

Chọn tường Barrette TV2 để tính toán. TV2 có chiều dài 8m, tiết diện 800x4500.

Áp lực chủ động tác dụng lên TV2 được tính như sau:

$$P_a = \lambda a \cdot \gamma \cdot Z + \lambda a \cdot q / (1 + \tan \alpha \tan \beta)$$

$$\text{Trong đó: } \lambda a = \tan^2(45^\circ - \varphi/2)$$

$$\alpha = \beta = 0$$

q: phụ tải trên mặt đất lấy trung bình có  $q = 2 \text{ t/m}^2$

Trong phạm vi tầng ngầm các lớp đất trung bình có  $\gamma = 1.55 \text{ t/m}^3$  và  $\varphi = 2^\circ$ .

$$\lambda a = \tan^2(45^\circ - 2/2) = 0.93$$

$$P_a = 0.93 \cdot 1.55 \cdot Z + 0.93 \cdot 2 = 1.44 \cdot Z + 1.86 \text{ (t/m}^2\text{)}$$

$P_a$  quy thành lực phân bố theo chiều dài tường Barrette như sau

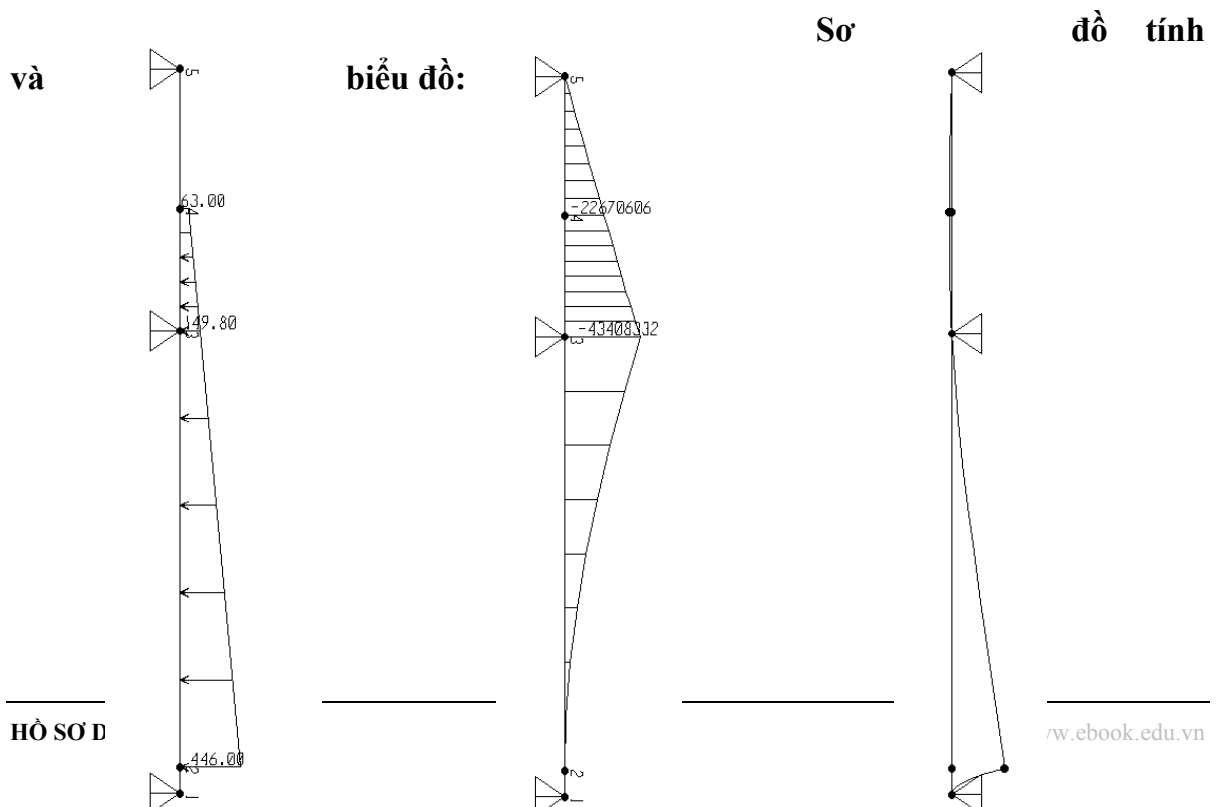
$$Z=0, p=1,86 \text{ T/m}$$

$$Z=3,33 \times 1,5 \text{m } p= 8.85 \text{ T/m}$$

$$Z=8,33 \text{ m, } p=21.68 \text{ T/m}$$

Tính toán chuyển vị bằng chương trình SAP2000 ta được kết quả tính như sau:

Chuyển vị lớn nhất tại chân tường Barrette cốt  $-8.25 \text{ m}$  là  $0.75 \text{ cm}$  (chuyển vị tại nút số 2,  $U_z = 0.7505 \text{ cm}$ ). Chuyển vị này là rất nhỏ đảm bảo khả năng chịu lực của tường.



---

**Sơ đồ tính**

**Biểu đồ mô men**

**Chuyển vị**

---

**Kết quả tính toán: SAP2000 v6.11 File: BARRETTE Kgf-cm Units****JOINT DISPLACEMENTS**

JOINT LOAD	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
1 APLUC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 APLUC	0.0000	0.0000	-0.7505	0.0000	-1.773E-03	0.0000
3 APLUC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-6.521E-04	0.0000
4 APLUC	0.0000	0.0000	0.0352	0.0000	1.356E-05	0.0000
5 APLUC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.760E-04	0.0000

**JOINT REACTIONS**

JOINT LOAD	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1 APLUC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3 APLUC	0.0000	0.0000	305537.2813	0.0000	0.0000	0.0000
5 APLUC	0.0000	0.0000	-141691	0.0000	0.0000	0.0000

**FRAME ELEMENT FORCES**

FRAME LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1 APLUC							
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	22.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 APLUC							
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	125.00	0.00	51121.88	0.00	0.00	0.00	-3291536.50
	250.00	0.00	92987.50	0.00	0.00	0.00	-12394792
	375.00	0.00	125596.88	0.00	0.00	0.00	-26152734
	500.00	0.00	148950.00	0.00	0.00	0.00	-43408332
3 APLUC							

---

0.00	0.00	-156587.28	0.00	0.00	0.00	-43408332
35.00	0.00	-151724.03	0.00	0.00	0.00	-38015100
70.00	0.00	-147620.28	0.00	0.00	0.00	-32778790
105.00	0.00	-144276.03	0.00	0.00	0.00	-27672820
140.00	0.00	-141691.28	0.00	0.00	0.00	-22670606
4 APLUC						
0.00	0.00	-141691.28	0.00	0.00	0.00	-22670606
40.00	0.00	-141691.28	0.00	0.00	0.00	-17002954
80.00	0.00	-141691.28	0.00	0.00	0.00	-11335303
120.00	0.00	-141691.28	0.00	0.00	0.00	-5667651.50
160.00	0.00	-141691.28	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4. MỘT SỐ CHÚ Ý KHI THI CÔNG BẰNG BIỆN PHÁP TOP-DOWN

- Các công tác an toàn về điện phải được đặc biệt chú ý đến. Lý do, khi thi công theo biện pháp Top-down chủ yếu các công tác đều diễn ra dưới các sàn tầng hầm. Vì vậy, thi công luôn trong điều kiện thiếu ánh sáng tự nhiên và không khí nên phải dùng đến ánh sáng đèn điện và thông gió cưỡng bức bằng các quạt hút gió.
- Bố trí hướng giao thông vận chuyển và đi lại phải hợp lý tránh bị vật liệu, đất rơi từ trên xuống. Tuyệt đối tránh va chạm vào hệ thống cột chống thép dùng đỡ sàn.
- Phải thường xuyên quan trắc chuyển vị và biến dạng của hệ cột chống cũng như hệ tường Barrette và hệ dầm sàn để có thể tiên đoán được một số sự cố có thể xảy ra cũng như nguyên nhân xảy ra và có ngay biện pháp khắc phục các sự cố đó trước khi chúng xảy ra.
- Phải bố trí các hệ thống bơm thoát nước trong trường hợp gặp mạch nước ngầm mạnh hoặc mưa to làm ảnh hưởng đến quá trình thi công.
- Đất trong quá trình vận chuyển từ dưới lên phải được chất lên xe và chuyên chở ra khỏi phạm vi công trường ngay. Tuyệt đối không được để đất cũng như xe chuyên chở đi lại ngay trên thành hố đào hay sát tường Barrette.

---

## PHẦN 5: BIỆN PHÁP THI CÔNG BÊ TÔNG CỐT THÉP ĐỒ TẠİ CHỖ

### I. CÔNG TÁC THI CÔNG CỐT THÉP

#### 1. Các đặc điểm thi công chung cho tất cả các cấu kiện

- Thép trước khi dùng phải được thí nghiệm kéo thử vật liệu để xác định cường độ thực tế. Thí nghiệm này phải có sự công nhận của giám sát kỹ thuật và phải được cán bộ giám sát kỹ thuật đồng ý mới được sử dụng. Biên bản nghiệm thu công tác cốt thép ngoài nội dung như: số lượng, chiều dài, đường kính và vị trí đặt còn phải kèm theo chứng chỉ mẫu thử.
- Cốt thép được gia công sẵn theo thiết kế tại xưởng, xếp theo từng loại đường kính và bó đánh dấu vận chuyển tới vị trí thi công bằng cầu. Khi vận chuyển cốt thép trong công trường, nhà thầu sẽ bố trí cán bộ hướng dẫn công nhân cách bảo vệ thép khỏi biến dạng, hư hại. Thép luôn được bảo quản để cách mặt đất tối thiểu 45cm. Thép được xếp thành lô theo đường kính và có bảng ký hiệu để dễ nhận biết bằng mắt thường, dễ sử dụng.
- Tại chân thiết bị như cầu tháp sẽ đặt bảng báo số thanh ứng với chiều dài và đường kính thanh thép cho phép trong một lần vận chuyển để công nhân biết và bó buộc đúng qui cách.
- Hàn nối cốt thép và các chi tiết đặt sẵn bằng que hàn E42 hoặc loại có cường độ tương đương.
- Cốt thép phải vệ sinh sạch trước khi đưa vào lắp dựng.
- Buộc các con kê đúc sẵn bằng XM với khoảng cách 300 - 500mm để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo thiết kế..
- Cốt thép đai của các cấu kiện phải được buộc hoặc hàn vào cốt thép chủ chịu lực. Từng loại cốt đai phải đo cắt, uốn thử để kiểm tra lại kích thước chính xác, đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ trước khi sản xuất hàng loạt.. Khi hàn, buộc, mặt phẳng cốt đai phải vuông góc với trục dọc của cốt thép.
- Cốt thép chõu nhô ra ngoài phạm vi đổ bê tông phải được cố định bằng thanh ngang để tránh rung động làm lệch vị trí thép chõu. Không bẻ cong thép chõu ở mọi vị trí.

#### 2. Thi công cốt thép móng

- Trước khi làm thép móng cần kiểm tra các trục định vị móng theo các chiều ngang, dọc và đánh dấu bằng sơn đỏ lên bê tông lót.



- 
- Gia công cốt thép móng tại xưởng và sau đó vận chuyển đến công trường bằng xe chuyên dụng, cốt thép sau khi gia công được bó thành bó và đánh số để công nhân dễ nhận biết vị trí lắp dựng.
  - Trong quá trình lắp dựng cốt thép móng, phải đặc biệt chú ý đến thép neo của đầu cọc. Phải đảm bảo chiều dài neo của thép này. Nếu không đủ phải hàn nối.

### **3. Thi công cốt thép cột**

- Trước khi làm thép cột cần kiểm tra các trục định vị cột theo các chiều ngang, dọc và đánh dấu bằng sơn đỏ lên tường hoặc sàn.
- Cốt thép cột được nối buộc. Khi nối buộc cốt thép Không được trùng quá 30% mỗi buộc trên cùng một mặt cắt và phải được kiểm tra nghiệm thu trước khi thi công phần tiếp theo.
- Thi công lắp dựng cốt thép cột có thể sử dụng thủ công, kết hợp với cầu dưng để treo thép trong khi cố định, buộc và cố định cốt đai. Trước khi lắp đặt cốt thép cần phải dựng các thiết bị trắc đạc định vị sẵn tim, mốc, vạch xuống nền bê tông. Sau khi cố định bằng buộc, điều chỉnh cốt thép chủ cho đúng kích thước theo thiết kế rồi mới buộc cốt đai. Sau khi lắp đặt cốt thép cho từng cấu kiện cột nhà thầu sẽ lại sử dụng thiết bị trắc đạc để kiểm tra lại vị trí, tim cột, mép cột trước khi nghiệm thu.
- Trong khi thi công lắp dựng cốt thép cột phải sử dụng giáo làm sàn thao tác. Chân giáo phải được neo vào sàn. Sàn thao tác phải chắc chắn, phải có lan can an toàn để công nhân có chỗ đứng và tựa vững chắc trong khi thi công.
- Buộc các dầm thép chờ để liên kết giữa cột và tường theo thiết kế.
- Cốt thép cột là cốt thép theo phương đứng, hơn nữa chiều cao của thanh thép là lớn nên trong quá trình thi công lắp dựng cốt thép cột cần có biện pháp cố định cốt thép theo phương đứng. Cụ thể trong trường hợp này nhà thầu sẽ sử dụng hệ thống cây chống thép đơn để văng chống theo hai phương.

### **4. Thi công cốt thép dầm**

- Thi công cốt thép dầm: vì có chiều dài và kích thước dầm lớn: khối lượng thép cho một dầm rất lớn chính vì vậy không thể tổ hợp cốt thép dầm dưới đất rồi cầu lên đúng vị trí được mà phải tổ hợp thép trên sàn và trên đúng vị trí.

- Cầu thép lên đúng vị trí thi công. Sử dụng hệ sườn cứng gia công định hình để kê thép chính của dầm, sau đó lồng cốt đai đã được gia công sẵn vào, định vị tạm một vài vị trí chính của cốt đai rồi tiến hành buộc cốt thép đai vào cốt thép chủ.
- Khi đã hoàn thành khung chính của cốt thép dầm mới tiến hành buộc con kê. Việc buộc con kê bê tông phải thỏa mãn chiều dày lớp bê tông bảo vệ đã nêu ở trên và phải đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ là đều. Con kê phải được buộc cứng và không dịch chuyển.
- Sau khi hoàn thành khung thép dầm, dùng con lăn, kết hợp với cầu để dịch chuyển cốt thép dầm vào đúng vị trí. Trong quá trình dịch chuyển đặc biệt chú ý tránh va chạm cốt thép vào thành cốp pha.

## 5. Thi công cốt thép sàn

- Thi công lớp thép dưới sàn: Việc lắp dựng lớp thép dưới hoàn toàn tuân theo thiết kế và theo TCVN 4453-95.
- Sử dụng con kê bê tông với ô lưới <500x500mm để đảm bảo thép sàn không bị xệ sát xuống sàn cốp pha.
- Trong quá trình thi công buộc thép, do sợi thép dài khi vận chuyển có thể làm xô lệch các vị trí của cốt thép hoặc con kê. Nhà thầu sẽ tổ chức lắp cốt thép theo kiểu cuốn chiếu và theo từng hướng. Tránh việc vận chuyển hoặc đi lại lên trên vị trí đã lắp dựng cốt thép.
- Khi thi công lớp thép trên, nhà thầu sẽ đặc biệt chú ý đến con kê tạo khoảng cách và mối liên kết giữa hai lớp cốt thép. Theo chỉ dẫn kỹ thuật của hồ sơ mời thầu, chủ đầu tư yêu cầu sử dụng con kê bằng thép d12 a=1000. Nhà thầu sẽ dùng loại con kê thép d12 nhưng đầu có bọc nhựa để tránh bị ăn mòn, phá huỷ khi con kê tiếp xúc với cốp pha và sau này là không khí.
- Trong khi thi công lớp thép trên, nhà thầu sẽ phối hợp chặt chẽ với các nhà thầu thi công điện nước công nghệ để đặt sẵn các chi tiết ngầm trong bê tông.

## 6. Thi công cốt thép tường, lồng thang máy

- Cốt thép tường và lồng thang máy là cốt thép theo phương đứng nên rất khó thi công. Khi thi công cần bố trí từng nhóm thợ từ 5 đến 7 người để dễ phối hợp.
- Khi lắp dựng cốt thép, trước tiên có thể lắp dựng sơ bộ từng khung vuông trước (Kích thước từng ô có thể lấy bằng chiều dài thanh thép). (Đối với

---

lồng thang máy thì có thể dựng hệ khung chính tại các góc của lồng thang máy). Sau đó dùng cột chống bằng thép, chống tạm để hệ khung cứng theo phương đứng rồi tiếp tục lắp thép đan.

- Khi đan thép theo ô lưới, dùng các thép d12 cắt sẵn bằng chiều dày bản tường để buộc neo giữa hai lưới thép. Khoảng cách giữa các neo  $\leq 600\text{mm}$ .

## **II. CÔNG TÁC CỘP PHA**

### **1. Các nguyên tắc chung khi thi công cốp pha**

- Cốp pha sử dụng: Cốp pha thép định hình kết hợp cốp pha gỗ.
- Hệ giáo chống: Sử dụng hệ giáo thép PAL kết hợp với cột chống đơn bằng thép d60. Hệ giằng giáo là hệ thép ống d60 liên kết bằng khoá thép số 8.
- Hệ xà gồ: Xà gồ gỗ, kết hợp xà gồ thép. Xà gồ gỗ với các mô đun chuẩn như sau: 80x120, 60x120, 60x100. Hệ xà gồ thép sử dụng hệ dầm Co rút PECSO hoặc thép hình.
- Tất cả cốp pha, giáo chống, xà gồ đều được phân loại, tập kết theo từng chủng loại, xếp tại các vị trí riêng biệt để tiện cho công tác huy động. Ngược lại khi dỡ cốp pha cũng phân loại và xếp gọn theo từng loại.
- Vận chuyển cốp pha từ vị trí lưu giữ như: kho hở, đến vị trí có thể cầu được bằng phương tiện thô sơ như xe công nông hoặc là xe cải tiến. Sau đó sử dụng cầu bánh lốp loại từ 16 đến 25 tấn cầu cốp pha tới vị trí lắp đặt. Cốp pha được đặt vào các thùng khung thép để giới hạn tải trọng và tránh rơi vãi, đảm bảo an toàn lao động.
- Vận chuyển cốp pha trên cùng mặt bằng có thể sử dụng xe cải tiến. Trong quá trình vận chuyển cốp pha phải hết sức tránh làm va chạm gây cong vênh.
- Trước khi lắp dựng cốp pha cho bất cứ chi tiết nào, nhà thầu sẽ thực hiện công tác trắc đạc để định vị và làm dấu. Đối với các chi tiết sát vào sàn hoặc các chi tiết cố định có thể dùng phương pháp làm mực dấu (bật mực...). Đối với các chi tiết trên cao hoặc giữa khoảng không phải lắp đặt đà giáo, cột chống để đánh dấu các điểm chuẩn.
- Sau khi ghép xong cốp pha cho các chi tiết nhà thầu sẽ dùng thiết bị trắc đạc để kiểm tra lại tim, cốt trước khi nghiệm thu. Cốp pha nghiệm thu sẽ được đảm bảo thỏa mãn:
  - o Độ chính xác về kích thước hình học.

- 
- Độ chính xác của các chi tiết đặt sẵn.
  - Độ bền vững của nền, đà giáo cột chống và ván khuôn.
  - Độ cứng và khả năng chống biến dạng của toàn hệ thống
  - Độ kín khít của ván khuôn.
- Khi lắp dựng cốp pha cần tuân thủ nguyên tắc: Tất cả các đà văng chống đều được đóng thành miếng cứng ( hình tam giác) để tránh biến dạng.

## **2. Thi công cốp pha móng**

- Móng được sử dụng chủ yếu bằng cốp pha thép định hình. Tại các vị trí có hình dạng phức tạp có thể sử dụng cốp pha gỗ. Hệ văng chống cũng là thép định hình...
- Tại khu vực đào sâu, do hố móng sâu phải tiến hành cầu cốp pha xuống hố móng. Không vớt từ trên cao xuống, để gây cong vênh.

## **3. Thi công cốp pha cột**

- Sử dụng cốp pha định hình bằng thép có để các cửa đổ bê tông ở độ cao 1,5m. Lỗ chờ được định hình để dễ thao tác trong quá trình thi công. Gông cốp pha bằng thép xiết bu lông đảm bảo độ thẳng đứng kín khít. Dùng 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh cốp pha đúng các tim trục ,theo phương thẳng đứng. Nghiệm thu vệ sinh cốp pha trước khi đổ bê tông.
- Vì cột có kích thước lớn nên toàn bộ hệ chống đỡ là dùng thép ống định hình để đảm bảo nguyên tắc cốp pha phải cứng vững, kín khít. Không thao tác lắp dựng hệ chống đỡ lại dựa trên một hệ thống không cứng vững có thể gây biến dạng, ví dụ như cốp pha của các chi tiết khác.
- Lắp các hệ văng chống, tăng đơ, dàn dáo và sàn thao tác.

## **4. Thi công cốp pha dầm**

- Sử dụng cốp pha định hình bằng thép có kết hợp với cốp pha gỗ. Gông cốp pha bằng gỗ cỡ 60x60. Tất cả các văng chống đều được đóng và liên kết với nhau thành miếng cứng. Dùng 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh cốp pha đúng các tim trục, theo phương thẳng đứng. Nghiệm thu vệ sinh cốp pha trước khi đổ bê tông.
- Kích thước dầm lớn nên công tác văng ngang cốp pha để thành cốp pha không bị cong vênh, hồ là hết sức quan trọng. Nhà thầu sẽ sử dụng các thanh chống phình ngang đặt chét trong bê tông bằng các thép dẹt tiết diện 20x2 (mm).

## **5. Thi công cốp pha sàn**

- 
- Công tác lắp dựng cốp pha sàn phải được thực hiện chính xác ngay từ khi lắp dựng hệ đà giáo. Nhà thầu sẽ tiến hành nghiệm thu nội bộ ngay sau khi lắp dựng hệ đà giáo. Đà giáo phải đảm bảo cứng vững, cũng như đảm bảo ổn định. Toàn bộ hệ giáo PAL phải được giằng xiên và phải được neo vào sàn tầng dưới.
  - Khi ghép cốp pha cho sàn cần chú ý lựa chọn các tấm có mô đun tiêu chuẩn thỏa mãn kích thước ô sàn. Chỉ các vị trí có kích thước nhỏ, hình dạng khác thường mới sử dụng cốp pha gỗ.
  - Khi ghép cốp pha: Sẽ tiến hành ghép theo một hướng nhất định cho một ô sàn.
  - Khi phát hiện sai lệch tại một điểm nào đó vượt quá sai số cho phép cần tiến hành điều chỉnh. Nếu là sai lệch nhỏ có thể cho phép điều chỉnh cục bộ: Điều chỉnh xà gồ, hoặc điều chỉnh giáo, cột chống tại điểm đó. Nếu là sai lệch lớn phải điều chỉnh cả khu vực theo phương pháp đúng dần. Tức là thay đổi chiều cao hệ chống cả khu vực từng ít rồi tiến hành kiểm tra. Nếu chưa được lại tiếp tục điều chỉnh.

### **III. CÔNG TÁC ĐỔ BÊ TÔNG**

#### **1. Các nguyên tắc chung khi thi công bê tông**

- Nhà thầu sẽ lên kế hoạch đổ bê tông tối thiểu trước 2 ngày để trạm trộn kịp lên kế hoạch vận chuyển cung cấp tới công trường.
- Phương án cung cấp bê tông của nhà cung cấp là sử dụng xe tự đảo 6m<sup>3</sup> để vận chuyển tới vị trí đổ. Thời gian vận chuyển đến mặt bằng công trường không quá 10 phút.
- Kiểm tra độ sụt và đúc mẫu bê tông đối với mỗi một mẻ trộn (150 m<sup>3</sup>) Mỗi mẫu thí nghiệm bao gồm bốn khối lập phương KT 200. Khối một thí nghiệm sau thời gian là 7 ngày. Khối 2 thí nghiệm sau thời gian là 14 ngày. Khối 3 và 4 thí nghiệm sau thời gian 28 ngày. Nhà thầu sẽ bố trí một phòng làm việc cho cán bộ thí nghiệm lấy mẫu và một bể nước thí nghiệm để bảo dưỡng mẫu bê tông.
- Đổ bê tông đối với cột, vách, thang .... đổ bê tông bằng cầu bánh lốp. Bê tông được đổ vào ben từ 0,5 đến 1m<sup>3</sup> . Cầu bánh lốp cầu ben bê tông tới vị trí cần đổ và trút bê tông qua ống vòi voi.
- Phải tiến hành nghiệm thu cốt thép, ván khuôn trước khi đổ bê tông .

---

- Trước khi đổ bê tông phải vệ sinh và rửa sạch sàn bằng nước hoặc dùng máy nén khí. (Nhà thầu sẽ bố trí căng bạt chống bụi để khỏi ảnh hưởng đến môi trường sinh hoạt của các khu vực lân cận. Kiểm tra lại các con kê, bố trí ba ca đổ bê tông liên tục tránh hiện tượng nghỉ giữa ca làm bê tông không liền khối. Trường hợp trời nắng và khô cần bảo dưỡng ngay khi bê tông se mặt tránh trường hợp nứt mặt bê tông.

- Trước khi đổ bê tông các cấu kiện cần bôi dầu chống dính bề mặt cốp pha.

- Khi thi công bê tông nhà thầu sẽ theo dõi và ghi nhật ký các nội dung sau:

1. Thời gian bắt đầu và kết thúc đổ bê tông bộ phận kết cấu.
2. Mác bê tông, độ sụt.
3. Khối lượng bê tông đã đổ theo phân đoạn
4. Biên bản kiểm tra thí nghiệm mẫu bê tông.
5. Nhiệt độ ngoài trời trong thời gian đổ BT
6. Nhiệt độ bê tông khi đổ.

- Chỉ khi bê tông đạt cường độ từ 25 Kg/cm<sup>2</sup> trở lên mới cho phép người đi lại trên các kết cấu để tiến hành các công việc tiếp theo.

- Trong quá trình đổ bê tông, luôn bố trí hai máy kinh vĩ để không chế kích thước của các chi tiết.

## **2. Thi công bê tông cột**

- Bê tông phải đổ liên tục và đầm dùi theo các lớp <40cm chiều cao rơi của bê tông không cao quá 1,5m để tránh sự phân tầng. Để đảm bảo chiều cao đổ bê tông <1,5m, trong quá trình ghép cốp pha đã đặt cửa chờ đổ bê tông.
- Thường xuyên kiểm tra theo dõi độ ổn định của cốp pha nếu có hiện tượng cần xử lý ngay.
- Khi lắp giáo thi công phải chia thành hai tầng sàn thao tác, ứng với khi đổ bê tông qua cửa đổ bê tông và khi đổ trực tiếp phía trên cốp pha.
- Lấy mẫu thí nghiệm cho từng lô cột theo chỉ dẫn của kỹ thuật hiện trường. Tiến hành bảo dưỡng bê tông cột sau 2 giờ đổ và tháo dỡ cốp pha sau 48 giờ.

## **3. Thi công bê tông dầm sàn**

- Trước khi đổ bê tông sàn cần tiến hành kiểm tra tổng thể mặt bằng để khẳng định rằng cốt pha, đà giáo, cốt thép, thép và các chi tiết đặt sẵn, các vị trí đường ống, đường dây kỹ thuật khác đã được lắp đặt chính xác.
- Đổ bê tông sàn bằng máy bơm di động.
- Khi thi công bê tông sàn tuân thủ theo nguyên tắc: thi công bê tông từ xa về gần. Hướng thi công bê tông sàn xin xem Bản vẽ thi công bê tông sàn.
- Bê tông sàn được đổ liên tục cho từng khối sàn theo thiết kế. Không bố trí mạch ngừng thi công.
- Dùng thước tầm 2 m để san gạt bê tông.
- Sử dụng máy đầm, cũng như việc đi lại của công nhân trong quá trình đổ bê tông phải đảm bảo không được thay đổi vị trí của các chi tiết đặt trước.
- Khi đầm bê tông phải cho đầu dùi ngập sâu vào bê tông tối thiểu đến lớp thép dưới. Đầm tối thiểu 3 lần trên 1 điểm.
- Khi bê tông xe mặt (sau 4-5 h) tiến hành dùng máy xoa bề mặt bê tông. Bán kính chông giữa hai lần xoa tối thiểu là 0,3D (D bán kính máy xoa)

#### **4. Thi công bê tông vách**

- Thi công vách liên tục không để mạch ngừng thi công.
- Đổ bê tông bằng cầu bánh lốp.
- Vì chiều dày vách nhỏ và chiều cao lớn lên khi ghép cốt pha phải để các cửa đổ bê tông ở cao độ 1,5m khoảng cách cửa đổ bê tông  $\leq 2m$
- Tiến hành đầm vách bê tông bằng đầm dùi. Chiều dày mỗi lớp đầm  $\leq 40cm$ . Mỗi điểm đầm tối thiểu 3 lần.

#### **5. Đầm bê tông**

Đổ bê tông đến đâu san bằng và đầm ngay đến đấy, không đổ thành đồng cao, để tránh hiện tượng các hạt to của cốt liệu rơi dồn xuống chân đồng. Trong khi đổ và đầm, nếu thấy cốt liệu to tập chung lại một chỗ thì cào ra và trộn lại cho đều không được dùng vữa lấp phủ lên trên. Không dùng đầm để san bê tông. Không đổ bê tông vào chỗ bê tông chưa được đầm chặt.

Bê tông phải được đầm trong suốt quá trình đổ, cần đầm kỹ tất cả các góc của ván khuôn đặc biệt là khe dẫn và khe co.

---

## Phương pháp đầm

### \* Đầm chấn động trong (đầm dùi)

- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông, nếu kết cấu nằm nghiêng thì mới để đầm nghiêng theo.
- Nếu bê tông đổ làm nhiều lớp, thì đầm phải cắm được 5-10 cm vào lớp bê tông đã đổ trước.
- Chiều dày lớp bê tông để đầm không vượt quá  $\frac{3}{4}$  chiều dài của đầm.
- Thời gian đầm phải tối thiểu, từ 15-60 s
- Khi đầm xong một vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên hoặc tra đầm xuống từ từ.
- Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn hai lần bán kính ảnh hưởng của đầm, thường lấy  $1,5 r_0$ .
- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là:  $2d < l_1 \leq 0,5 r_0$ ; khoảng cách giữa vị trí đầm cuối cùng đến vị trí sẽ đổ bê tông tiếp theo là:  $l_2 \geq 2 r_0$

Trong đó:  $d$  - đường kính của đầm dùi

$r_0$  - bán kính ảnh hưởng của đầm

### \* Đầm mặt (đầm bàn)

- Chiều dày tác dụng của đầm mặt là 3-35 cm, chiều dày tối ưu là 3-20 cm.
- Phải khống chế thời gian đầm cho từng loại kết cấu và từng loại đầm
- Khoảng cách giữa hai vị trí đầm liền nhau phải được chồng lên nhau một khoảng 3-5 cm.

Việc đầm sẽ được tiếp tục cho đến tận khi bê tông không còn co ngót, một lớp mỏng vữa đã xuất hiện trên bề mặt và không còn thấy bong bóng khí nữa. Máy đầm rung sẽ không được sử dụng để dịch chuyển bê tông và sẽ được rút ra từ từ để ngăn ngừa khoảng rỗng.

Bê tông sau khi đổ và đầm thì không được đi lại ở trên hoặc gây chấn động. Bê tông trước khi đổ bị đóng rắn cục bộ không được sử dụng và phải di chuyển khỏi hiện trường. Đổ bê tông xong phải làm rào chắn phòng ngừa các phương tiện giao thông đi vào. Có đèn báo ban đêm.

## 6. Công tác bảo dưỡng bê tông

- Thời gian bảo dưỡng bê tông mùa hè 14 ngày, mùa đông là 7 ngày.
- Để đảm bảo quá trình đông kết bê tông không bị nứt cần tiến hành bảo dưỡng bê tông ngay sau khi đổ 2h .
- Có thể tiến hành bảo dưỡng bê tông cho các cấu kiện theo các cách sau:



---

+ Khi bê tông mới đổ xong: Dùng bao tải gai tưới nước phủ lên bề mặt cấu kiện như: đầm, sàn vách. Cứ sau 4-5h lại tưới nước 1 lần.

+ Khi bê tông đã đổ được 1 ngày: Dùng máy bơm, phun nước trực tiếp vào các kết cấu. Một ngày bơm nước từ 3 đến 4 lần.

---

## PHẦN 6: CÔNG TÁC TRẮC ĐẠC, ĐÀO ĐẤT, CHỐNG THẨM

### I. BIỆN PHÁP TRẮC ĐẠC VÀ THI CÔNG ĐẤT

#### 1. Công tác trắc đạc

- Tổ chức nhận bàn giao tim mốc từ Ban quản lý công trình, Cơ quan thiết kế, Tư vấn giám sát, việc bàn giao này phải lập thành biên bản có chữ ký xác nhận của các bên liên quan. Từ cơ sở tim mốc bàn giao tổ chức triển khai các công việc trắc đạc kế tiếp và làm cơ sở nghiệm thu lâu dài trong quá trình thi công (lập biện pháp gửi tim mốc đảm bảo thuận lợi cho việc kiểm tra và sử dụng mốc chuẩn). Ngoài ra còn có các cọc chuẩn xác định trục định vị công trình.

- Bố trí cán bộ trắc địa là 2 kỹ sư và 2 kỹ thuật viên có kinh nghiệm thi công các công trình tương tự.

- Việc chuyển tim cốt được xác định bằng máy kinh vĩ, máy thủy bình, máy toàn đạc điện tử, hệ thống dây căng, quả dọi, nivô.

- Vị trí các tim cốt và các cao trình khác được xác định bằng 2 máy kinh vĩ, 2 máy thủy bình, 2 máy toàn đạc điện tử, hệ thống dây căng và quả dọi.

- Tim cốt công trình luôn luôn được kiểm tra trong suốt quá trình thi công dựa trên các mốc cố định trên công trình và các vị trí ở ngoài công trình để đảm bảo kích thước và vị trí theo thiết kế.

- Trước khi thi công các công việc phần sau phải có bản vẽ hoàn công các phần việc đã làm trước nhằm kịp thời đưa ra các giải pháp kỹ thuật để khắc phục những sai sót có thể có và phòng ngừa các sai sót tiếp theo. Trên cơ sở đó lập các bản vẽ hoàn công phục vụ cho công tác nghiệm thu thanh toán và bàn giao công trình.

Tất cả các dung sai và độ chính xác cần tuân thủ theo các yêu cầu được qui định trong các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan (TCVN 5724 - 1993, TCVN 5574 - 1991, TCVN 4453 - 1995) và các quy định về độ dung sai trong hồ sơ mời thầu.

#### 2. Công tác đào đất

- Thời gian thi công: Thi công vào ban đêm sau 20h tối, đào đất đến đâu, vận chuyển đất hết đến đó.

- Đào đất gọn từng khu. Không đào bằng máy tại các vị trí sát mép tường vây, phần này đào thủ công.

- Công tác đào đất tiến hành song song với biện pháp top-down, chi tiết xem biện pháp thi công top-down và bản vẽ.

---

### **3. Biện pháp hạ mực nước ngầm, thoát nước mặt**

Sử dụng hệ thống rãnh, hố ga, máy bơm và ống kim lọc để hạ mực nước ngầm và thoát nước bề mặt.

Hệ thống giếng lọc đường kính nhỏ bố trí sát nhau theo đường thẳng ở trên toàn bộ mặt bằng. Những giếng lọc nhỏ nối liền với máy bơm chung.

#### **3.1. Thiết bị**

Gồm một bộ kim lọc, một ống hút tập trung trong nước nối ống kim lọc với máy bơm.

- Máy bơm dùng với thiết bị kim lọc hạ nông là máy bơm ly tâm có chiều cao hút nước lớn (8-9 m cột nước).

- Kim lọc là nhiều ống thép có đường kính nhỏ dài tới 10m gồm 3 phần: Đoạn ống trên, đoạn lọc và đoạn cuối.

- Ống hút tập trung nước gồm nhiều đoạn ống thép lắp ráp với nhau. Những ống này có đầu tẽ để nối với đoạn ống thu nước.

#### **3.2. Nguyên lý hoạt động**

- Hạ kim lọc thẳng đứng sao cho đầu kim lọc đúng vị trí thiết kế.

- Dùng búa gỗ nhẹ cho kim cắm phần đầu vào đất. Miệng ống hút nước nối với máy bơm cao áp.

- Cho bơm nước vào trong kim lọc, dưới áp suất lớn nước được nén vào trong kim lọc, đẩy van vành khuyên đóng lại và nén van hình cầu xuống, nước theo các lỗ ở răng nhọn phun ra ngoài. Với áp suất lớn, các tia nước phun ra làm xói lở đất ở đầu kim lọc, kéo theo đất, bùn chảy lên mặt đất. Do bị xói ở đầu kim, đất bị nã ra và cuốn đi. Dưới sức nén do trọng lượng bản thân, kim lọc từ từ chìm xuống độ sâu cần hạ. Khi ngừng bơm, nước ngầm và đất xung quanh chèn chặt kim lọc.

- Hoạt động của kim lọc: Ống hút nước nối với hệ thống ống gom nước và nối với bơm hút. Khi bơm hút nước lên, nước ngầm ngấm qua hệ thống lọc vào đẩy van vành khuyên mở ra, tràn vào ống để được hút lên. Đồng thời do áp suất nước ngầm, van cầu đóng lại giữ không cho bùn cát vào trong khu lọc.

## **II. BIỆN PHÁP CHỐNG THẨM**

Công tác chống thấm cho các cấu kiện bê tông được chúng tôi đặc biệt lưu ý trong suốt quá trình thi công.

### **1. Chống thấm đáy tầng hầm, đáy khu WC**

#### **1.1. Vật liệu**

---

- SIKAPROOF-MEMBRANE: Màng mỏng chống thấm đàn hồi cao (khoảng 1,5kg/m<sup>2</sup> cho 3 lớp).

- SIKALATEX: Chất kết nối và phụ gia chống thấm cho vữa (khoảng 0,8lits cho 1 lớp vữa dày khoảng 20mm).

## **1.2. Chuẩn bị**

- Bề mặt bê tông phải được làm phẳng, nhẵn.
- Làm bão hoà bề mặt bằng nước sạch (Không để đọng nước).

## **1.3. Phương pháp thi công**

- Quét 1 lớp lót SIKAPROOF-MEMBRANE được pha loãng với 20-50% nước bằng bàn chải hoặc phun lên bề mặt cần chống thấm (mật độ sử dụng 0,2-0,3 kg/m<sup>2</sup>).

- Đợi lớp lót khô hẳn (từ 1-2h) mới quét tiếp 3 lớp chống thấm SIKAPROOF-MEMBRANE (không pha nước với mật độ sử dụng 0,6 kg/m<sup>2</sup>).

- Láng 1 lớp vữa SIKALATEX dày 30mm làm lớp bảo vệ.

## **2. Chống thấm thành tầng hầm, thành khu WC**

### **2.1. Vật liệu**

- SIKALATEX + nước + xi măng (tỷ lệ 1:1:4 theo khối lượng) để làm lớp kết nối.

- SIKALATEX/nước (1/3 thể tích) và xi măng/cát (1/3 khối lượng) để làm lớp vữa trát.

### **2.2. Chuẩn bị**

- Bề mặt bê tông thành tầng hầm phải được làm phẳng, nhẵn và bão hoà nước.

### **2.3. Phương pháp thi công**

- Quét 1 lớp kết nối SIKALATEX chống thấm lên bề mặt bê tông, đợi lớp kết nối khô hẳn (từ 1-2h) mới trát lớp vữa SIKALATEX.

- Trát lớp vữa SIKALATEX (khoảng 40lít/m<sup>3</sup> vữa) dày 30mm để làm lớp bảo vệ.

## **3. Chống thấm bể nước ngầm**

### **3.1. Vật liệu**

- SIKATOP – SEAL 107

---

### **3.2. Chuẩn bị**

- Bề mặt bê tông thành tầng hầm phải được làm phẳng, nhẵn và bão hoà nước.

### **3.3. Phương pháp thi công**

- Thi công lớp SIKA TOP – SEAL 107 thứ nhất bằng bay hoặc con lăn lên bề mặt đã được bão hoà nước và bảo dưỡng trong vòng 4-8h.

- Sau khi bảo dưỡng lớp thứ nhất, trộn SIKA TOP – SEAL 107 với tỷ lệ A:B = 1:4,5 theo khối lượng rồi thi công lớp thứ 2 bằng bay. Hoàn thiện bề mặt bằng cách chà miếng bọt biển khô và mềm lên bề mặt.

- Thi công SIKA TOP – SEAL 107 lớp thứ 3 (trộn vữa với độ sệt và trát bằng bay thép cho tới khi được bề mặt hoàn thiện phẳng). Hoàn thiện bề mặt bằng cách chà miếng bọt biển khô và mềm lên bề mặt.

- Tiêu thụ sản phẩm: 6 kg/m<sup>2</sup> cho 3 lớp độ dày 3mm.

- Thời gian bảo dưỡng ít nhất là 24h.

## **4. Chống thấm bề phốt**

### **4.1. Vật liệu**

- SIKA – GARD. 75 .EPOCEM

- INTERTOL – POXITA. R . F

### **4.2. Chuẩn bị**

- Bề mặt phải sạch, khô, không dính bụi, dầu mỡ hay bất kỳ vật liệu long tróc nào khác.

### **4.3. Phương pháp thi công**

- Dùng bay phủ một lớp trám và SIKA – GARD. 75 .EPOCEM dày 1-1,5cm lên bề mặt bê tông (2kg/m<sup>2</sup>/1mm dày) để tạo một bề mặt thích hợp cho lớp chống thấm. Thời gian bảo dưỡng là 12h.

- Dùng con lăn phủ ít nhất là 2 lớp INTERTOL – POXITA. R . F – epoxy gốc hắc ín than đá (0,4-0,5 kg/m<sup>2</sup>/lớp). Thời gian bảo dưỡng giữa các lớp tối thiểu là 6h và tối đa là 24h.

## **5. Chống thấm xử lý các phễu thu (Seno) và ống nước**

### **5.1. Vật liệu**

- SIKAFLEX – PRO – 24P: Hợp chất trám khe 1 thành phần gốc Polyurethane

- 
- SIKA GROUT – 214 – 11: Vừa trộn sẵn không co ngót.
  - SIKADUR – 732: Chất kết nối gốc epoxy.
  - SIKA-LATEX : Vừa SIKA.

## **5.2. Chuẩn bị**

- Bề mặt xử lý chống thấm phải sạch, khô ráo, không dính dầu mỡ.

## **5.3. Phương pháp thi công**

- Nếu ống nhựa PVC đã đặt trước, phải đục rộng rộng mặt trên của phần bê tông xung quanh ống, tạo rãnh rộng 10x10mm. Bơm SIKAFLEX – PRO – 24P vào đầy rãnh và bảo dưỡng qua đêm (khoảng 100<sup>cc</sup> cho 1m dài).

- Nếu ống nhựa PVC chưa lắp đặt thì phải định vị ống và dựng ván khuôn phía dưới mặt sàn (mặt ngoài ống phải được đánh giấy ráp). Quét chất kết nối SIKADUR – 732 lên bề mặt bê tông đã làm sạch và khô, rồi đổ SIKA GROUT – 214 – 11 xung quanh ống trong khi lớp kết nối vẫn còn đang ướt. Chú ý SIKA GROUT – 214 – 11 phải đổ từ một phía để tránh bị cuốn khi dùng búa gõ nhẹ vào thành ván khuôn hoặc sử dụng thiết bị rung ngoài. Độ dày tối thiểu của lớp SIKA GROUT – 214 – 11 xung quanh ống ít nhất là 50mm mỗi bên. Ít nhất sau 3 ngày mới được tháo ván khuôn hoặc nếu tháo ván khuôn sau 24h và phải bảo dưỡng bằng bao tải ẩm trong vòng ít nhất 3 ngày.

- Sau 7 ngày cắt bỏ những phần thừa bằng máy mài, láng 1 lớp vữa 40l/1m<sup>3</sup> vữa.

## **6. Chống thấm cho sàn mái bê tông**

### **6.1. Vật liệu**

- Xi măng: PC40
- Cát: Sàng để loại bỏ các hạt lớn hơn 5 mm
- Sản phẩm SIKA:
  - + SIKAPROOF-MEMBRANE: Màng phủ nhũ tương beebitum/cao su giãn nở công nghệ cao.
  - + SIKA LATEX: Một loại nhũ tương tổng hợp được dùng như một chất phụ gia cho vữa xi măng, dùng ở những nơi cần kháng nước và bám dính tốt.
  - + ANTISOL-S hoặc ANTISOL-E: Chất bảo dưỡng phủ lên bề mặt lớp vữa SIKALATEX.

---

+ SIKAFLEX – PRO – 2HP: Hợp chất trám khe 1 thành phần gốc Polyurethane, được dùng để trám các khe co giãn khi chiều dài của sàn mái lớn hơn 3m.

+ SIKA-PRIME 3: Sử dụng như chất kết nối giữa bề mặt bê tông và chất trám khe Polyurethane.

## **6.2. Chuẩn bị**

- Dùng máy đục loại bỏ những chỗ bê tông yếu để tạo một bề mặt phẳng.
- Bê tông phải được làm sạch, không dính dầu mỡ hoặc các tạp chất khác và phải khô ráo trước khi thi công lớp chống thấm SIKAPROOF-MEMBRANE.
- Sàn mái bê tông hiện hữu cần quét lớp chống thấm phải có cường độ không dưới 25Mpa.
- Tạo dốc cho mái và rãnh thoát nước.

## **6.3. Phương pháp thi công**

- Phủ lớp SIKAPROOF-MEMBRANE đầu tiên lên bề mặt bê tông khô bằng chổi hoặc phun (pha loãng với 20-50% nước). Mật độ tiêu thụ khoảng 0,2-0,3 kg/m<sup>2</sup> với lớp lót. Trong trường hợp bề mặt có độ hút nước cao thì phải làm ẩm bề mặt trước khi thi công.
- Quét lớp thứ hai sau khi lớp thứ nhất đã khô haen (khoảng 2h ở 30°C), sau đó dùng cọ cứng quét lớp SIKAPROOF-MEMBRANE không pha loãng với mật độ tiêu thụ khoảng 0,6 kg/m<sup>2</sup>.
- Đặt tấm sợi thủy tinh lên trên lớp SIKAPROOF-MEMBRANE khô nhưng vẫn còn dính. Tại các rìa mép nên đặt chồng nên nhau ít nhất 50mm.
- Quét lớp SIKAPROOF-MEMBRANE thứ ba (không pha loãng) với mật độ tiêu thụ khoảng 0,6 kg/m<sup>2</sup>.
- Phủ lớp vữa chống thấm SIKA LATEX lên lớp SIKAPROOF-MEMBRANE trên cùng sau 2h hoặc khi lớp này đã khô hoàn toàn.
- Xoa nền hoặc dùng bay thép để làm phẳng bề mặt lớp vữa SIKA LATEX.

### **Đối với khe co giãn:**

- Để có thể co giãn theo nhiệt độ, trên bề mặt lớp SIKA LATEX phải cắt khe giãn nở rộng 10mm. Các khe này phải được cắt theo chiều ngang và chiều dọc sàn, khoảng cách tối đa giữa các khe co giãn là 3m.
- Chèn cao su xốp vào khe co giãn để có thể bơm đầy SIKAFLEX – PRO – 2HP theo kích thước rộng 10mm và sâu 10mm. Trước khi bơm SIKAFLEX – PRO –

---

2HP từ 1-2h phải quét 2 cạnh và đáy khe co giãn với chất SIKA-PRIME 3 theo đúng như bản hướng dẫn kỹ thuật sản phẩm.

**Đối với các ống xuyên qua bê tông:**

- Nếu ống PVC đã được lắp đặt trước, đục xung quanh ống rãnh rộng 10mm, sâu 10mm.

- Quét SIKA-PRIME 3 lên cả bề mặt đã được làm sạch của bê tông và ống. Sau 1-2h thì bơm SIKAFLEX – PRO – 2HP theo đúng như bản hướng dẫn kỹ thuật sản phẩm.



---

## C - BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG KHI THI CÔNG

### I. BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG

#### 1. An toàn cho công nhân thi công:

##### 1.1. Đối với cán bộ kỹ thuật và công nhân:

1./ 100% cán bộ, công nhân viên chức làm việc trong khu vực thi công đều được đào tạo cơ bản về an toàn lao động và kiểm tra về trình độ, ý thức giữ gìn an toàn lao động cho mình và cho xung quanh.

2./ 100% máy móc, phương tiện, thiết bị thi công đưa vào sử dụng đều phải kiểm tra đảm bảo an toàn thiết bị ( có chứng chỉ đăng kiểm ).

3./ 100% cán bộ công nhân viên được kiểm tra sức khỏe tay nghề, để phân công nhiệm vụ phù hợp với từng loại công việc. Những người chưa qua đào tạo sẽ không được vận hành các máy móc thiết bị yêu cầu trình độ chuyên môn.

4./ Trước khi thi công các bộ phận công việc, phải cho công nhân học tập về thao tác an toàn đối với công việc đó (Học viên phải ký nhận và không được ký thay)

5./ Tổ chức an toàn cho từng công tác, bộ phận và phổ biến an toàn cho các công tác đó theo qui định về an toàn lao động của Nhà nước:

- \* An toàn trong di chuyển, đi lại, vận chuyển ngang.

- \* An toàn vận chuyển lên cao.

- \* An toàn thi công trên cao, thi công lắp ghép, và thi công nhiều tầng nhiều lớp với các công tác cụ thể.

- \* An toàn điện máy.

6./ Giới hạn phạm vi hoạt động và các khu vực làm việc của công nhân, của tổ sản xuất, phải có biển báo. Cấm những người không có nhiệm vụ vào khu vực đang được giới hạn để đảm bảo an toàn ( trạm biến thế, cầu dao điện... )

7./ Kho bãi, nhà xưởng phải bố trí hợp lý, chú ý đến kỹ thuật an toàn, phòng cháy.

8./ Sau khi tháo dỡ các kết cấu phụ bằng gỗ như ván khuôn, đà giáo thì các cột chống, ván gỗ, xà gồ phải được sạch đĩnh xếp thành đồng gọn theo từng chủng loại, không vứt bừa bãi.

9./ Đối với dàn giáo khi lắp dựng xong, cán bộ kỹ thuật phải tiến hành kiểm tra trước khi cho sử dụng. Những người bị bệnh tim, huyết áp cao không được bố trí làm việc ở trên cao.

---

10./ Công nhân làm việc trên dàn giáo phải đeo dây an toàn, đội mũ cứng, không được dùng loại dép không có quai hậu, đế trơn. Không được chạy nhảy cười đùa. Không ngồi trên thành lan can, không leo ra bên ngoài lan can.

11./ Khi có mưa to gió lớn hơn cấp 6, sương mù dày đặc thì không làm việc trên dàn giáo. Phải kiểm tra dàn giáo trước khi sử dụng lại.

12./ Tháo dỡ dàn giáo phải có chỉ dẫn của cán bộ kỹ thuật, trước khi dỡ sàn phải dọn sạch vật liệu, dụng cụ trên mặt sàn. Các tấm sàn, khung giáo khi dỡ không được phép lao từ trên cao xuống.

### **1.3. Đối với công việc xây trát:**

1./ Trước khi xây tường phải xem xét tình trạng của móng hoặc phần tường đã xây trước cũng như tình trạng của đà giáo và giá đỡ, đồng thời kiểm tra lại việc sắp xếp, bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật hoặc đội trưởng.

2./ Khi xây tới độ cao cách mặt sàn 1,5m phải bắc đà giáo hoặc giá đỡ theo quy định.

#### **Cấm không được:**

- + Đứng trên mặt tường để xây.
- + Đứng trên mái để xây.
- + Dựa thang vào tường mới xây để lên xuống.

3./ Trát bên trong và bên ngoài nhà cũng như các bộ phận chi tiết kết cấu khác của công trình, phải dùng đà giáo hoặc giá đỡ theo quy định.

4./ Khi đưa vữa lên mặt sàn công tác cao không quá 5m phải dùng các thiết bị cơ giới nhỏ hoặc công cụ cải tiến. Khi đưa vữa lên sàn công tác ở độ cao lớn hơn hoặc bằng 5m phải dùng máy nâng hoặc phương tiện vận chuyển khác.

5./ Không vẩy tay đưa các thùng, xô đựng vữa lên mặt sàn công tác cao quá 2m.

6./ Trát các gờ cửa sổ ở trên cao phải dùng các kiểu loại đà giáo hoặc giá đỡ theo quy định.

7./ Cấm đứng trên các bộ cửa sổ để làm các việc nêu trên.

8./ Thùng, xô đựng cũng như các dụng cụ đồ nghề khác phải để ở vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt, đổ.

9./ Khi ngừng làm việc phải thu dọn vật liệu đồ nghề vào một chỗ.

10./ Sau mỗi ca phải rửa sạch độ bám dính và các dụng cụ đồ nghề.

### **1.3 Công tác an toàn trong thi công bê tông:**

---

- Toàn bộ công nhân phải được học an toàn lao động, được trang bị bảo hộ lao động đầy đủ trước khi thực hiện công tác này. Lối qua lại phía dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn biển cấm. Khi thi công bê tông ở các bộ phận kết cấu có độ nghiêng từ  $30^0$  trở lên phải có dây buộc chắc chắn cho các thiết bị, công nhân phải có dây an toàn. Khi thi công ở độ sâu lớn hơn 1.5m phải cố định chắc chắn vòi bơm bê tông vào các bộ phận cốt pha hoặc sàn thao tác. Dùng đầm rung để đầm vữa bê tông cần phải nổi đất vỏ đầm rung, dùng dây bọc cách điện nối từ bảng phân phối điện đến động cơ điện của đầm, làm sạch đầm và quấn gọn dây khi ngừng việc. Công nhân vận hành phải được trang bị ủng cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

- Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng giàn giáo hoặc giá đỡ, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh cốt pha.

#### ***1.4 Công tác an toàn trong thi công cốt thép:***

- Việc gia công cốt thép được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu có công nhân làm việc ở 2 phía của bàn thì phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất 1m, cốt thép làm xong đặt đúng nơi quy định. Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuốn trước khi mở máy. Nắn cốt thép bằng tời điện phải có biện pháp đề phòng sợi thép tuột hoặc đứt văng vào người. Đầu cáp của tời kéo nối với sợi thép cần nắn thẳng bằng thiết bị chuyên dùng, không nối bằng cách buộc dây cáp vào sợi thép. Chỉ được tháo lắp đầu dây cáp và cốt thép khi tời kéo ngừng hoạt động. Cấm dùng các máy truyền động để cắt các đoạn thép ngắn hơn 80cm nếu không có các thiết bị an toàn.

- Khi lắp dựng cốt thép cho các khung độc lập, dầm xà cột tường và các kết cấu tương tự khác phải sử dụng sàn thao tác lớn hơn 1m. Khi cắt bỏ các phần sắt thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn và bên dưới phải có biển báo. Lối qua lại trên các khung cốt thép phải lót ván có chiều rộng không nhỏ hơn 40cm. Buộc thép phải dùng các dụng cụ chuyên dùng cấm không được buộc bằng tay. Khi lắp đặt cốt thép ở gần đường dây điện phải cắt điện, trường hợp không thể cắt điện thì phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

#### ***1.5 Công tác an toàn trong thi công hệ giàn giáo, cốt pha:***

- Trong quá trình thi công khi dùng đến các loại giàn giáo, giá đỡ thì phải làm theo thiết kế, có thuyết minh tính toán đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

- Nghiêm cấm không được sử dụng giàn giáo giá đỡ khi: không đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật và điều kiện an toàn lao động như không đầy đủ các móc neo,

---

dây chằng hoặc chúng được neo vào các bộ phận có kết cấu kém ổn định.... Không sử dụng giàn giáo khi có biến dạng nứt hoặc mòn rỉ, không sử dụng hệ cột chống, giá đỡ khi đặt trên nền kém ổn định ( nền yếu , thoát nước kém , lún quá giới hạn , đệm lót bằng những vật liệu không chắc chắn...) có khả năng bị trượt , lở hoặc đặt trên các bộ phận kết cấu nhà , công trình chưa tính toán khả năng chịu lực.

- Khi lắp dựng hệ thống giàn giáo cần phải thực hiện như sau: Dựng đến đâu phải neo chắc vào công trình ngay đến đó , các vị trí móc neo phải được đặt theo thiết kế . khi vị trí móc neo trùng với lỗ tường phải làm hệ giằng phía trong để neo, các đai thép phải liên kết chắc chắn để phòng thanh đà trượt trên cột đứng.

- Tháo dỡ giàn giáo phải tiến hành theo trình tự hợp lý và theo chỉ dẫn trong thiết kế , khu vực tháo dỡ phải có rào ngăn, biển cấm người và phương tiện qua lại , cấm tháo dỡ bằng cách giật đổ.

- Cốp pha sử dụng cho công trình là những tấm định hình chế tạo sẵn , khi ghép thành khối hoặc những tấm lớn phải đảm bảo vững chắc khi lắp . Khi lắp phải tránh va chạm vào các kết cấu đã được lắp trước .

- Lắp dựng cốp pha có chiều cao không quá 6m phải có sàn thao tác , khi lắp dựng cốp pha có chiều cao lớn hơn 8m phải giao cho công nhân có kinh nghiệm làm.

- Cấm đặt, xếp các tấm cốp pha, các bộ phận của cốp pha lên chiếu nghỉ cầu thang, ban công, mặt dốc, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình.

- Trên sàn công tác phải ghi tải trọng lớn nhất cho phép và chỉ được xếp vật liệu lên sàn công tác ở những vị trí quy định, phải thu dọn vật liệu thừa, vật liệu thải trên sàn công tác và tập kết đến nơi qui định.

- Các thiết bị nâng phải có hệ thống tín hiệu bằng âm thanh và chỉ được trượt khi cán bộ thi công ra hiệu trượt. Trong thời gian trượt những người không có nhiệm vụ không được trèo lên sàn thao tác của thiết bị nâng.

- Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt đến cường độ quy định theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Khi tháo dỡ ván khuôn phải theo trình tự hợp lý, phải có biện pháp để phòng cốp pha rơi, nơi tháo cốp pha phải có rào ngăn , biển cấm. Khi tháo dỡ phải thường xuyên quan sát tình trạng của các bộ phận kết cấu , nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cho cán bộ thi công biết. Sau khi tháo dỡ ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình, không được để cốp pha đã tháo lên sàn công tác hoặc ném cốp pha từ trên cao xuống. Cốp pha sau khi tháo xong phải nhổ hết đinh và xếp vào nơi quy định của công trường.

---

- Vệ sinh mặt bằng các tầng sàn, tập kết phế thải và vận chuyển xuống thông qua ống vãi bạt để tránh gây bụi bẩn và gây ồn.

### **1.6 Biện pháp an toàn trong công tác hoàn thiện:**

- Khi sử dụng giàn giáo , sàn công tác phục vụ công việc hoàn thiện ở trên cao phải theo sự hướng dẫn của cán bộ thi công hoặc đội trưởng. Không được phép dùng thang làm công tác hoàn thiện ở trên cao , trừ những việc trong phòng kín với độ cao không quá 3.5m.

- Cán bộ kỹ thuật thi công phải đảm bảo ngắt điện hoàn thiện trước khi trát , sơn bả.... Điện chiếu sáng phục vụ cho công việc hoàn thiện phải sử dụng điện áp không quá 36V.

- Khi đưa vữa lên mặt sàn công tác cao không quá 5m phải dùng các thiết bị cơ giới nhỏ hoặc công cụ cải tiến. Đối với những sàn công tác cao hơn 5m phải dùng máy nâng hạ hoặc phương tiện vận chuyển khác. Tất cả các dụng cụ như thùng, xô đựng vữa... phải để ở vị trí chắc chắn để tránh rơi.

### **1.7 Biện pháp an toàn điện trong thi công:**

- Công nhân điện phải được học, kiểm tra và cấp giấy chứng nhận đạt yêu cầu kỹ thuật an toàn điện . Công nhân điện làm việc ở khu vực nào trên công trường phải nắm vững sơ đồ cung cấp điện của khu vực đó .

- Sử dụng điện trên công trường phải có sơ đồ mạng điện , có cầu dao chung , cầu dao phân đoạn để có thể cắt điện toàn bộ hay từng khu vực công trường khi cần thiết .

- Các dây dẫn phục vụ thi công ở từng khu vực công trường phải là dây bọc cách điện , các dây đó phải được mắc trên cột hoặc giá đỡ chắc chắn và ở độ cao ít nhất 2.5m đối với mặt bằng thi công và 5m đối với nơi có xe cộ đi qua . Các dây dưới 2.5m kể từ mặt nền hoặc sàn thao tác phải dùng dây cáp bọc cao su cách điện .

- Tất cả các thiết bị điện đều phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải , các thiết bị bảo vệ (cầu chì , rơ le, atomát...) đều phải chọn phù hợp với cấp điện áp và dòng điện của thiết bị hoặc nhóm thiết bị được bảo vệ.

- Khi sử dụng các thiết bị cầm tay chạy điện , công nhân không được thao tác trên bậc thang mà phải đứng trên giá đỡ đảm bảo an toàn. Đối với những dụng cụ nặng phải làm giá treo hoặc các phương tiện đảm bảo an toàn , công nhân phải đi găng tay cách điện , ủng và giày.

- Chỉ có công nhân điện, người được trực tiếp phân công mới được sửa chữa, đấu hoặc ngắt các thiết bị điện ra khỏi lưới điện , chỉ được tháo mở bộ phận bao che,

---

tháo nối các dây dẫn vào thiết bị điện, sửa chữa tháo các dây dẫn và làm các việc có liên quan đến đường dây tải điện trên khi không có điện áp.

- Cấm sử dụng các đèn chiếu sáng cố định làm đèn cầm tay, các đèn chiếu sáng chỗ làm việc phải đặt độ cao và góc nghiêng phù hợp không làm chói mắt do tia sáng.

- Cấm sử dụng nguồn điện trên công trường làm hàng rào bảo vệ.

## **2. An toàn cho máy móc:**

1./ Trước khi tiến hành thi công phải kiểm tra lại toàn bộ hệ thống an toàn của xe, máy, thiết bị, dàn giáo và trang bị phòng hộ lao động, đảm bảo an toàn mới tổ chức thi công. Khi thi công về ban đêm phải đảm bảo đủ ánh sáng.

2./ Đối với công nhân xây dựng không chuyên về điện phải được phổ biến để có một số hiểu biết an toàn về điện.

3./ Nơi có biển báo nguy hiểm nếu có việc cần phải tuân theo sự hướng dẫn của người có trách nhiệm.

4./ Thợ vận hành máy thi công dùng điện tại công trường phải được đào tạo và có kiểm tra. Không mắc các bệnh tim, phổi, thần kinh, tai, mắt.

5./ Trong quá trình thi công trình người sử dụng các loại máy móc cần được phổ biến đầy đủ các quy định về an toàn theo luật hiện hành.

### **\* Đối với máy trộn:**

Chỉ những người được giao nhiệm vụ mới được vận hành máy trộn. Khi vận hành phải chú ý những điều sau đây:

- + Kiểm tra sự đứng vững và ổn định của máy trộn.
- + Kiểm tra hệ thống điện từ lưới vào cầu dao, mô tơ tiếp đất.
- + Kiểm tra sự ăn khớp của các bánh răng, giải xích, bôi trơn các ổ lăn kiểm tra an toàn của phanh, tời, cáp...

- + Vận hành thử không tải.
- + Khi máy ngừng làm việc hoặc chờ sửa chữa phải làm vệ sinh nội trộn sạch sẽ.

- + Trước khi nghỉ phải cắt điện khỏi máy và hạ thùng cấp liệu xuống vị trí an toàn.

### **\* Đối với máy đầm:**

Chỉ những người được giao nhiệm vụ mới vận hành máy đầm bê tông. Khi vận hành phải chú ý những điều sau đây.

- + Kiểm tra đường dây điện đấu từ lưới đến máy đầm.

---

+ Đóng cầu dao xong mới được mở máy, thấy máy rung làm việc mới đưa chày vào bê tông.

+ Không để chày rung ngập sâu quá trong bê tông 3/4 chiều dài của chày.

+ Khi động cơ ngừng làm việc phải rút ngay đầu chày ra khỏi bê tông.

+ Không để vật nặng đè lên vòi đầm, bán kính cong của vòi đầm không nhỏ hơn 40 cm và không được uốn cong nhiều đoạn.

+ Công nhân vận hành chỉ được tháo lắp phần chày rung bằng dụng cụ chuyên dùng ( tuyệt đối không được tháo mô tơ ). Không được để nước lọt vào trong chày và ruột đầm.

+ Khi chày bị kẹt hoặc mô tơ không quay phải cắt đầm khỏi động cơ ngay và báo cáo thợ kiểm tra sửa chữa.

### **3. An toàn ngoài công trường:**

- Toàn bộ khu xây dựng được bố trí hệ thống kho tàng vật tư, thiết bị ngăn cách bằng hàng rào tạm có hai cổng được bố trí hệ thống điện chiếu sáng ban đêm và bảo vệ gác 24/24. CBCNV ra vào phải có thẻ để đảm bảo đúng người đúng việc.

- Ngoài ra chúng tôi còn kết hợp chặt chẽ với các cơ quan địa phương trên địa bàn ( Cảnh sát, Công an phường ) để duy trì trật tự cho công trường và giải quyết mọi vướng mắc xảy ra khi cần thiết.

- Công nhân, cán bộ trong công trường phải được mặc đồng phục có biểu hiện của công ty, có thể dán ảnh và ghi tên cụ thể.

### **4. An toàn cháy, nổ: ( TCVN 3254 – 89 , 3255 - 86)**

- Với phương châm phòng hơn chống chúng tôi chú ý biện pháp giáo dục phòng ngừa bằng mọi cách tuyên truyền phổ biến, kiểm tra đôn đốc thường xuyên và có các hình thức xử lý kỷ luật thích đáng cụ thể như :

+ Cấm không sử dụng hoặc gây phát lửa bừa bãi trên công trường.

+ Hàng ngày sau khi hết giờ làm việc phải kiểm tra cắt điện các khu vực không cần thiết.

+ Không sử dụng điện tùy tiện câu móc bừa bãi, đun nấu trên công trường, dùng điện không có phích và ổ cắm.

+ Không để chất dễ cháy gần các khu vực có dây điện băng điện.

- Xếp vật tư gọn gàng khoa học từng loại.

- Không để các chương ngại vật trên các đường đi chính đã được thiết kế yêu cầu cho phòng hỏa.

---

- Xe máy ra vào công trường phải xếp gọn tắt khoá điện và quay đầu ra ngoài.

- Các phương tiện phòng cháy chữa cháy phải để ở nơi dễ thấy, có đủ bình bọt và máy bơm, bể nước cứu hoả dự phòng.

- Lập hệ thống biển cấm, biển báo, có phương án và thực tập kiểm tra ứng cứu khi có sự cố.

- Quản lý chặt chẽ vật liệu dễ cháy nổ. Không cho bất kỳ ai tự ý mang vật liệu dễ cháy nổ vào khu vực thi công.

- Thường xuyên kiểm tra đường điện, cầu dao điện, các thiết bị dùng điện và phổ biến cho công nhân có ý thức trong công việc dùng điện, dùng lửa để phòng cháy. Có bể nước, bình bọt và máy bơm nước để phòng dập lửa khi có hỏa hoạn xảy ra.

- Nghiêm chỉnh chấp hành các quy định, biện pháp thi công hàn hơi và cắt hơi v.v...

- Đường ra vào và mặt bằng trong khu vực phải thông thoáng, không có vật cản trở đảm bảo xe cứu hỏa của khu vực vào thuận lợi khi có hỏa hoạn xảy ra.

- Khi thi công cải tạo bể chứa kiểm tra xem có độc tố, khí dễ nổ hoặc dễ cháy hoặc thiếu ôxy không và việc thông gió trước khi cũng như trong thời gian làm việc..

- Khi tiến hành hàn cốt thép hoặc hàn bulông vào lưới thép phải sử dụng mọi biện pháp để đảm bảo an toàn lao động, tuyệt đối tuân theo các quy định về an toàn lao động không để xảy ra cháy nổ. Phải sử dụng hệ thống thông gió đầy đủ và thích hợp, cần có người giám sát, hỗ trợ bên ngoài bể để canh chừng sự an toàn cho những công nhân làm việc trong đó.

- Trong trường hợp không đảm bảo điều kiện thông thoáng gió khi hàn cắt cốt thép trong bể Nhà thầu sẽ xin phép Chủ đầu tư cho tháo dỡ tấm bê tông thành bể để đảm bảo an toàn khi thi công.

### **5. An toàn cho đối tượng thứ 3:**

- Các cổng ra vào công trường phải đặt biển báo, bố trí các đèn bảo vệ tại cổng và các góc khu vực thi công.

- Nghiêm cấm đùa ném các vật nặng từ trên tầng thi công xuống. Khi bảo dưỡng bê tông lưu ý luồng nước bơm tránh ảnh hưởng đến người khác.

## **II. BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO VỆ SINH MÔI TRƯỜNG**

### **1. Vệ sinh mặt bằng tổng thể**



---

- Bố trí nơi rửa xe máy thiết bị thi công khi ra khỏi công trường, phun nước chống bụi cho đường xá quanh khu vực.

- Bố trí xe vận chuyển phế thải từ nơi tập kết để về nơi quy định trong những giờ thấp điểm của giao thông đô thị.

- Bố trí nhóm chuyên làm công tác vệ sinh công nghiệp và vệ sinh sinh hoạt trong và vùng lân cận khu vực thi công.

## **2. Vệ sinh chất thải**

- Nước thải, nước mặt được giải quyết gom tới rãnh tạm và nối vào mạng thải của khu vực, không để chảy tràn lan.

- Phế thải tại công trường được đổ vào thùng chứa đặt tại công trường, hàng tuần có xe chở đến bãi đổ cho phép.

- Bố trí một khu vệ sinh riêng cho công nhân ở trong khu vực thi công, có bể tự hoại và bố trí tổ lao động vệ sinh thường xuyên để tránh gây ô nhiễm cho xung quanh.

- Không đốt phế thải trong công trường.

## **3. Vệ sinh chống ồn, chống bụi**

Do công trình nằm gần đường giao thông chính độc lập với các khu dân cư, nhưng chúng tôi vẫn chú ý đến vấn đề về môi trường và các giải pháp chống ồn chống bụi. Thời gian tập kết vật tư và các phương tiện ra vào sẽ được bố trí hợp lý.

- Các thiết bị thi công đưa đến công trường được kiểm tra, chạy thử và là những thiết bị mới hạn chế tiếng ồn.

- Các xe chở vật liệu sẽ được phủ bạt che lúc có hàng. Khi ra khỏi công trường, tất cả các xe phải được vệ sinh.

- Các phế thải được tập kết và đổ đúng nơi quy định. Xe chở đất đá hoặc vật liệu xây dựng phải có bạt che phủ chống bụi, chống rơi vãi dọc đường. Hạn chế độ ồn tới mức tối đa.

## **4. Vệ sinh ngoài công trường**

➤ Bảo vệ công trình kỹ thuật hạ tầng

- Trong quá trình thi công không được gây ảnh hưởng xấu tới hệ thống công trình kỹ thuật hạ tầng hiện có.

- Những công trình có hệ thống công trình kỹ thuật hạ tầng đi qua sẽ có biện pháp bảo vệ để hệ thống này hoạt động bình thường. Chỉ được phép thay đổi, di chuyển hệ thống công trình kỹ thuật hạ tầng sai khi đã có văn bản của cơ quan quản lý hệ thống công trình kỹ thuật hạ tầng sau khi có văn bản của cơ quan quản lý hệ thống công trình này cho phép thay đổi, di chuyển, cung cấp sơ đồ chỉ dẫn cần thiết

---

của toàn bộ hệ thống và thoả thuận về biện pháp tạm thời để duy trì các điều kiện bình thường cho sinh hoạt và sản xuất của dân cư trong vùng.

➤ Bảo vệ cây xanh:

- Nhà thầu sẽ có trách nhiệm bảo vệ tất cả các cây xanh đã có trong và xung quanh mặt bằng. Việc chặt hạ cây xanh phải được phép của cơ quan quản lý cây xanh.

➤ Kết thúc công trình:

- Trước khi kết thúc công trình Nhà thầu sẽ thu dọn mặt bằng công trường gọn gàng, sạch sẽ, chuyển hết các vật liệu thừa, dỡ bỏ các công trình tạm, sửa chữa những chỗ hư hỏng của đường xá, vỉa hè, công rãnh, hệ thống công trình kỹ thuật hạ tầng, nhà công trình xung quanh... do quá trình thi công gây ra theo đúng thoả thuận ban đầu hoặc theo quy định của Nhà nước.

### **III. BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO AN NINH**

#### **1. Biện pháp an ninh ngoài công trường**

Nhân viên bảo vệ thường trực 24/24 giờ trong ngày.

Công nhân, cán bộ trong công trường phải mặc đồng phục có biển hiệu của công ty, có thẻ dán ảnh và ghi tên cụ thể.

Hợp đồng hợp tác với các đơn vị thi công liền kề.

Tất cả các cán bộ, công nhân tham gia thi công tại công trường đều phải tuân thủ nghiêm túc nội quy công trường. Chỉ huy trưởng công trường phải cam kết với chính quyền địa phương và chịu trách nhiệm về toàn bộ mọi hành vi của công nhân do mình phụ trách, đảm bảo an ninh, trật tự an toàn xã hội tại địa phương.

#### **2. Quản lý nhân lực, vật tư, thiết bị**

Mỗi hạng mục công trình chúng tôi sẽ bố trí 1 cán bộ quản lý và 2 cán bộ kỹ thuật trở lên trực tiếp thi công công trình. Hàng ngày các cán bộ gửi báo cáo về ban chỉ huy công trường và phòng kỹ thuật công ty.

Họp giao ban mỗi tuần 2 lần vào sáng thứ 2 và thứ 5 hàng tuần, trong mỗi cuộc họp đều có đại diện của các bên liên quan.

Mỗi cán bộ kỹ thuật phụ trách một nhóm công nhân, và phải chịu mọi trách nhiệm nếu có sự cố xảy ra.

Mọi vật tư, thiết bị ra vào công trường phải có sự đồng ý của chỉ huy trưởng công trường.

---

## D - BIỆN PHÁP BẢO ĐẢM CHẤT LƯỢNG

### I. MÔ HÌNH QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG

**Mô hình quản lý chất lượng của nhà thầu sẽ được áp dụng theo hệ thống quản lý chất lượng TCVN ISO – 9002.**

- Chất lượng là một trong yếu tố quyết định sự thành bại và sự sống còn của một doanh nghiệp, chính vì vậy Nhà thầu đặc biệt quan tâm vấn đề này, đặt lên hàng đầu.

- Hệ thống chất lượng - Mô hình đảm bảo chất lượng được áp dụng từ lúc nguyên vật liệu đầu vào, trong suốt quá trình cho đến khâu cuối cùng nghiệm thu bàn giao công trình.

- Chất lượng xây dựng công trình được hình thành trong mọi giai đoạn trước khi thi công (lập kế hoạch, tiến độ, thiết kế biện pháp, gia công chế tạo, chi tiết xây dựng và vận chuyển chúng tới hiện trường), giai đoạn xây dựng và sau xây dựng (nghiệm thu, bàn giao và đưa vào sử dụng).

- Quản lý chất lượng là tiến trình thiết lập, đảm bảo duy trì mức độ kỹ thuật cần thiết trong gia công lắp dựng và đưa vào sử dụng. Quá trình này được thực hiện bằng cách kiểm tra, thanh tra giám sát thi công theo đúng bản vẽ, thực hiện đúng các quy trình, tiêu chuẩn, thông số và các tác động ảnh hưởng tới chất lượng công trình, tiến hành nghiệm thu đầu vào, từng phần, từng công đoạn cho từng hạng mục công trình.

- Hệ thống quản lý bao gồm kiểm tra tài liệu và các thông số kỹ thuật thiết kế, các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu được sử dụng và đưa vào công trình, kiểm tra định kỳ chất lượng từng công tác, thanh tra kỹ thuật, an toàn lao động. Quá trình kiểm tra, giám sát có sự tham gia của bản thân người công nhân lao động, kỹ thuật hiện trường, chủ nhiệm phân việc, cán bộ giám sát chất lượng của Nhà thầu và cả giám đốc dự án nhằm ngăn ngừa và loại trừ hư hỏng, phế phẩm và các sự cố đối với công trình trong mọi chi tiết, mọi công đoạn.

- Kiểm tra giám sát chất lượng vật liệu, công tác thi công xây lắp được thực hiện trên hiện trường và trong phòng thí nghiệm qua dụng cụ quan trắc và thiết bị thí nghiệm để đánh giá chất lượng vật liệu.

- Nhà thầu kiểm tra kỹ thuật chất lượng công trình để thực hiện các công tác quản lý các phần việc xây lắp cùng với chủ đầu tư, đơn vị thiết kế để thực hiện, tổ chức giám sát việc lập hồ sơ nghiệm thu kiểm tra chất lượng của từng công việc cụ

---

thể. Trong khi thi công sẽ áp dụng hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9002.

- Trước khi khởi công công trình một tháng sẽ đệ trình cho Chủ đầu tư " Sổ tay chất lượng " công trình.

- Nội dung của "Sổ tay chất lượng" công trình sẽ bao gồm:

- + Sơ đồ hệ thống tổ chức của công trình và chức năng nhiệm vụ của từng cá nhân bộ phận.
- + Tóm tắt các thủ tục và hướng dẫn công việc.
- + Kế hoạch kiểm tra và thử nghiệm.
- + Các biểu mẫu áp dụng

- Khi được phê duyệt, sẽ chính thức áp dụng vào công trình từ khi công việc được bắt đầu.

- Ngoài ra công trình sẽ có một bộ phận Quản lý chất lượng nhằm đảm bảo việc thực hiện và duy trì hệ thống đã xác lập.

- Nhà thầu nhận thức rõ để việc thi công công trình đạt chất lượng cao ngoài việc tuân thủ các quy phạm kỹ thuật trong xây dựng, đòi hỏi phải có biện pháp thi công hợp lý, có độ chính xác cao ở từng chi tiết cấu kiện và tổng thể công trình. Chất lượng công trình được Nhà thầu đặc biệt quan tâm, nó cũng là yếu tố quan trọng hàng đầu đảm bảo giữ vững uy tín của Nhà thầu trong nhiều năm qua. Nhà thầu sẽ sử dụng triệt để các biện pháp đảm bảo chất lượng sau:

1. Nhân lực bố trí cho xây dựng công trình đã được Nhà thầu lựa chọn phù hợp, bao gồm những cán bộ đủ năng lực, có nhiều năm kinh nghiệm trong nghề, đã từng tham gia tổ chức, quản lý các công trình có quy mô đặc điểm tương tự. Sử dụng lực lượng lao động lành nghề, đã được đào tạo cơ bản qua các trường dạy nghề.

2. Khai thác các nguồn vật tư có chất lượng cao nhất (ưu tiên những chủng loại vật tư sẵn có tại địa phương đảm bảo các yêu cầu của Chủ đầu tư). Trước khi đưa vào xây dựng công trình đều được kiểm tra, thí nghiệm về chất lượng theo các tiêu chuẩn và yêu cầu về chỉ dẫn kỹ thuật trong Hồ sơ mời thầu, đồng thời được Chủ đầu tư chấp nhận cho đưa vào thi công.

3. Huy động những thiết bị thi công chuyên dùng của Nhà thầu. Cơ giới hoá tối đa các công tác thi công được Nhà thầu xem như một biện pháp làm giảm giá thành và nâng cao chất lượng công trình.

## **II. CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM, KIỂM TRA, NGHIỆM THU, BẢO HÀNH:**

### **1. Danh mục các thiết bị, dụng cụ kiểm tra chất lượng**

STT	Loại công tác
1	Dụng cụ trắc địa kiểm tra
	- Máy kinh vĩ
	- Máy thủy bình
2	Thí nghiệm và kiểm tra chất lượng sản phẩm:
	- Bộ khuôn mẫu thử cường độ bê tông
	- Bộ thử độ sụt bê tông
	- Súng bắn kiểm tra cường độ bê tông
	- Thử cường độ thép
	- Thử cường độ các vật liệu rời: gạch, cát, đá
	- Thiết kế cấp phối
	- Thiết bị đo áp lực

### 3. Công tác thí nghiệm:

- Để đánh giá được chất lượng của các loại vật tư đưa vào sử dụng cho công trình, sự đảm bảo cho yêu cầu kỹ thuật và tuân thủ nhất quán các qui trình, qui phạm của các hạng mục công việc phải thi công. Công tác thí nghiệm là yếu tố cần thiết và rất quan trọng.

- Từng lô, từng nhóm vật liệu như xi măng, sắt thép, đá các loại, cát v.v... trước khi đưa vào sử dụng cho công trình đều phải thí nghiệm để xác định các thông số kỹ thuật về từng loại hoặc nhóm vật liệu đó:

- Xác định được các cường độ của các loại bê tông tương ứng với các mức bê tông khác nhau.

- Lấy mẫu thí nghiệm: Mẫu thí nghiệm phải phản ánh được đúng chủng loại, nội dung, và phải là đại diện (Có sự chứng giám và chữ ký xác nhận của kỹ sư giám sát).

- Đối với bê tông: Thí nghiệm bằng phương pháp ép mẫu bê tông:
  - Cứ 100 m<sup>3</sup> phải lấy tổ hợp 03 mẫu có kích thước 15×15×15cm và bảo dưỡng trong điều kiện tự nhiên theo qui phạm sau đó đưa đi ép mẫu.
- Đối với thép: Thực hiện thí nghiệm kéo nén theo từng lô trước khi đưa vào dụng.

---

Kết quả thí nghiệm: Nhà thầu sẽ thông báo kịp thời cho các bên liên quan, thời gian không quá 03 ngày kể từ khi có kết quả, kết quả thí nghiệm phải kèm theo biên bản lấy mẫu.

### **3. Công tác nghiệm thu**

- Nhà thầu sẽ tuân thủ các quy định của Chủ đầu tư về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát thi công, chủng loại chất lượng các vật tư chính, và an toàn lao động - vệ sinh môi trường được nêu trong Hồ sơ mời thầu.

- Công tác nghiệm thu đánh giá quá trình thực hiện một hạng mục công việc hoàn thành, chính vì vậy việc nghiệm thu sẽ phải bắt buộc đối với việc thi công công trình giữa kỹ sư giám sát, Chủ đầu tư và nhà thầu thi công.

- Mọi nguyên vật liệu hoặc các bán thành phẩm trước khi đưa vào sử dụng cho công trình đều phải được kỹ sư giám sát nghiệm thu.

- Các hạng mục công việc nhà thầu thực hiện xong phải báo cáo với kỹ sư giám sát nghiệm thu mới được chuyển tiếp thi công tiếp theo.

- Quy trình nghiệm thu công việc theo các bước: Tự nghiệm thu từ tổ công trình- Nghiệm thu nội bộ của ban nghiệm thu công trình, nghiệm thu với sự có mặt của cán bộ phòng kỹ thuật, sau đó mới được tiến hành nghiệm thu với A và thiết kế

- Trong quá trình thi công, chúng tôi tuân thủ nghiêm ngặt các chỉ dẫn kỹ thuật đối với công trình và các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành.

### **4. Sửa chữa hư hỏng và bảo hành công trình**

Tổ kiểm tra chất lượng của chúng tôi sẽ thường xuyên giám sát quá trình thi công công trình, lập biên bản nghiệm thu cho từng phần việc. Sửa chữa những khiếm khuyết trong quá trình thi công.

Chúng tôi đảm bảo thi công công trình đúng thiết kế với chất lượng cao nhất.

---

## E - KẾT LUẬN

Trên đây là các biện pháp thi công chủ yếu của chúng tôi nhằm thi công công trình với chất lượng cao, đạt tiến độ nhanh. Chúng tôi đã có nhiều kinh nghiệm trong thi công, lắp đặt thiết bị, những công trình đã và đang thi công là một trong số những bằng chứng kết quả mà chúng tôi đạt được.

- Ngoài việc tuân theo các quy phạm của Nhà nước, chúng tôi chấp nhận toàn bộ điều kiện kỹ thuật như đã nêu trong hồ sơ thiết kế và mời thầu.

- Nếu trúng thầu, chúng tôi sẽ thực hiện đúng những biện pháp nêu trên để thi công công trình với chất lượng tốt nhất.